

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
EKONOMICKÁ FAKULTA

KATEDRA MANAGEMENTU

Návrh a vícekritériální hodnocení investičního projektu nákupu chemické linky ve
společnosti JUTA a.s.

Suggestion and Multi-criteria Evaluation of the Investment Project Acquisition of Chemical
Line in Company JUTA a.s.

Student:

Bc. Richard Janalík

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Lucja Matusiková, Ph.D.

Ostrava 2018

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Ekonomická fakulta
Katedra managementu

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Richard Janalík**

Studijní program: N6208 Ekonomika a management

Studijní obor: 6208T037 Management

Téma: **Návrh a vícekritériální hodnocení investičního projektu nákupu chemické linky ve společnosti JUTA a.s.**
Suggestion and Multi-criteria Evaluation of the Investment Project Acquisition of Chemical Line in Company JUTA a.s.

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

1. Úvod
 2. Charakteristika a teoretické vymezení předmětné problematiky, postupu a metod jejího řešení se zaměřením na vícekritériální metody rozhodování
 3. Aplikace stanoveného postupu a metod k řešení problematiky návrhu variant uvedeného investičního projektu a výběru jeho optimální varianty včetně hodnocení rizik
 4. Návrh postupu implementace navrženého projektu nákupu chemické linky v podmínkách společnosti JUTA a.s.
 5. Návrh specifických opatření pro řešení závažných rizik ohrožujících realizaci investičního projektu
 6. Závěr
- Seznam použité literatury
Seznam zkratk
Prohlášení o využití výsledků diplomové práce
Seznam příloh
Přílohy

Seznam doporučené odborné literatury:

- DLUHOŠOVÁ, Dana. *Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, investování, oceňování, riziko, flexibilita*. 3., rozš. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 978-80-86929-68-2.
- FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK. *Investiční rozhodování a řízení projektů*. Praha: Grada, 2011. ISBN 978-80-247-3293-0.
- MIAN, M. A. *Project Economics and Decision Analysis: Probabilistic Models*. 2nd ed. New York: Penn Well Corporation, 2011. ISBN 978-15-937-0209-0.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Lucja Matusiková, Ph.D.**

Datum zadání: 24.11.2017

Datum odevzdání: 27.04.2018



doc. Ing. Petra Horváthová, Ph.D.
vedoucí katedry



prof. Dr. Ing. Zdeněk Zmeškal
děkan fakulty

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem celou práci, včetně příloh, vypracoval samostatně.

Olomouc 13. 7. 2018


Bc. Richard Janalík

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval vedoucí mé diplomové práce Ing. Lucji Matusikové Ph.D. a Prof. Ing. Petru Šnapkovi, DrSc. za odborné vedení, cenné rady, pozitivní přístup a čas, který mi oba věnovali v průběhu konzultací. Dále bych chtěl poděkovat Ing. Janu Kodytkovi, Ing. Janu Čerovskému a Ing. Petru Bukovskému za pomoc při seznámení se s řešenou problematikou investičních projektů s využitím dotačních programů.

Obsah

1 ÚVOD	5
2 Charakteristika a teoretické vymezení předmětné problematiky základních pojmů a problematiky, postupů a metod jejího řešení se zaměřením na metody vícekritériálního rozhodování	7
2.1 Charakteristika investic a jejich plánování	7
2.1.1 Plánování investic	8
2.1.2 Klasifikace investičních projektů	9
2.1.3 Investiční projekt a jeho realizace	10
2.2 Dotace a dotační programy	10
2.3 Vymezení pojmu extruzní chemická linka procesu extruze	17
2.4 Vícekritériální rozhodování	17
2.4.1 Zásady tvorby souboru kritérií	18
2.4.2 Přímé metody stanovení vah kritérií a metody založené na párovém porovnání	19
2.5 Rozhodovací analýza a volba optimální varianty	25
2.5.1 Rizika a nepříznivé jevy ve vztahu k hodnocení variant	29
2.5.2 Tvorba scénářů budoucího vývoje	31
2.5.3 Volba optimální varianty	31
2.5.4 Metodologie a metodika práce	32
3 Aplikace stanoveného postupu a metod řešení problematiky návrhu variant uvedeného investičního projektu a výběr jeho optimální varianty včetně hodnocení rizik.	33
3.1 Charakteristika společnosti JUTA a.s.	33
3.2 Stručný popis výrobků a stávající výrobní praxe	38
3.3 Základní popis, cíle a důvody k realizaci projektu nákupu nové chemické- extruzní linky pro závod 02	39
3.4 Kritéria pro hodnocení projektu dle podmínek OP PIK	39
3.5 Stanovení kritérií pro výběr extruzní linky	47

3.5.1 Zdůvodnění zvoleného souboru kritérií	48
3.5.2 Určení vah jednotlivých kritérií	50
3.5.3 Porovnání výsledků normovaných kritérií získaných Saatyho metodou a párovým srovnáním.....	55
3.6 Identifikace potenciálně nepříznivých jevů	56
3.6.1 Stanovení vah nepříznivých jevů	57
3.7 Rozhodovací analýza	59
3.7.1 Stanovení užitnosti variant.....	59
3.7.2 Určení rizikovosti variant.....	62
3.8 Stanovení preferenčního pořadí nabídek a optimální varianty řešení	63
3.9 Shrnutí výsledných kritérií pro výběrové řízení na extruzní linku	65
4 Návrh postupu implementace navrženého projektu nákupu chemické linky v podmínkách společnosti Juta a.s.....	66
4.1 Jednotlivé fáze realizace	66
5 Návrh opatření pro řešení závažných rizik ohrožujících realizaci investičního projektu... ..	69
6 ZÁVĚR	72
LITERATURA A PRAMENY	74
SEZNAM ZKRATEK	76
SEZNAM OBRÁZKŮ	78
SEZNAM TABULEK	79
SEZNAM PŘÍLOH	80

1 ÚVOD

Investice a s nimi spojené inovace jsou velmi aktuálním tématem pro mnoho tuzemských společností a jednou z velkých výzev pro českou ekonomiku obecně. Mohou být rozhodujícím faktorem ke zvýšení konkurenceschopnosti, budování pozic podniků nejen na domácím trhu, ale prosazení se ve stále více globálně propojeném prostředí světového trhu. Vhodným nástrojem k řešení této otázky jsou různé unijní a státní dotační programy, případně investiční pobídky. Přes různá omezení a často tvrdé podmínky nastavených kritérií k získání dotací se však jedná o významný způsob financování investičních projektů a zavádění inovací, které motivují mnoho tuzemských podniků ke zpracování projektů a ucházení se o tuto formu podpory.

JUTA a.s. patří k společnostem, která mají s čerpáním dotací a tvorbou životaschopných investičních projektů dlouholeté zkušenosti a patří nejen v tomto ohledu k úspěšným tuzemským podnikům. Jedním z plánovaných projektů se zabývá tato diplomová práce.

Prostředí společnosti Juta a.s. je autorovi této práce důvěrně známo, 18 let je členem prodejního týmu závodu 10 v Olomouci a od začátku roku 2014 toto obchodní oddělení z pozice obchodního ředitele vede. Řešený investiční projekt je velmi důležitý jak pro závod 02 v Úpici, tak pro budoucnost závodu 10, kde se aktuálně plánuje realizace obdobného projektu a tím se stává tato problematika i vlastním motivem pro výběr a zpracování tohoto tématu.

Cílem této diplomové práce je navrhnout investiční projekt nákupu chemické extruzní linky ve společnosti Juta a.s. a s využitím metod vícekritériálního hodnocení vybrat jeho optimální variantu včetně hodnocení rizik a navržení opatření k řešení závažných rizik ohrožujících realizaci investičního projektu.

Dílčím cílem bude vyhodnocení realizovatelnosti tohoto projektu při využití podpory k financování projektu z dotačního programu Agentury pro podnikání a inovace (dále „API“) výzvy III – „Úspory energie“ a navržení přesné specifikace extruzní linky pro výběrové řízení v podmínkách společnosti JUTA a.s., závod 02 Úpice.

Diplomová práce je rozdělena do dvou základních částí, teoretické a navazující praktické části. V teoretické části jsou v úvodní kapitole vymezeny pojmy jako investice, investiční projekt, dotace, dále jsou představeny obecné podmínky čerpání dotací z operačního programu pro inovace a konkurenceschopnost (dále „OP PIK“) pod patronací agentury API a její výzvy

III – „Úspory energie“, jsou zde vymezeny i hodnotící mechanismy pro podané žádosti. Dále je stručně vysvětleno, co se míní extruzí a co je extruzní chemická linka.

Následující podkapitola je věnována vícekritériálním metodám hodnocení, zaměřuje se na vícekritériální metody stanovení vah kritérií, metody hodnocení variant a její výstup, tvorbu scénářů, definování a vyhodnocení rizik pro výběr varianty s nejvyšší užitností a stanovení preferenčního pořadí těchto variant.

Na teoretickou část práce navazuje praktická část. Začíná obecnou charakteristikou společnosti JUTA a.s. a jejího závodu 02 Úpice, pokračuje krátkým přehledem již realizovaných dotačních projektů. Dále je představen současný stav technologií se základním popisem zvažovaného investičního projektu nákupu chemické linky s využitím podpory financování z dotačního programu zmíněné Výzvy III - Úspora energie. Následující podkapitola je věnována analýze podmínek tohoto programu včetně stanovených kritérií pro schválení uvedeného investičního projektu, které posoudí realizovatelnost tohoto investičního projektu.

Na základě této analýzy budou vymezeny přípustné varianty řešení, které budou dále využity ke stanovení přesné specifikace parametrů pro výběr linky a jako základ k definování vlastních kritérií pro hodnocení užitností vybraných nabídek

V další kapitole jsou aplikovány metody vymezené v teoretické části práce s výsledným hodnocením užitností jednotlivých nabídkových variant. Dále následuje kapitola formulující jednotlivé fáze postupu při realizaci investičního projektu od zpracování zadávacích podmínek, přes jejich transparentní zveřejnění, vyhodnocení, až po samotnou realizaci a předání nové technologie.

Návrhy a opatření pro řešení závažných rizik ohrožujících realizaci investičního projektu nákupu chemické extruzní linky řeší kapitola č. 5.

Případná realizovatelnost a přínosy zvažovaného investičního projektu jsou shrnuty v závěru diplomové práce.

2 Charakteristika a teoretické vymezení předmětné problematiky základních pojmů a problematiky, postupů a metod jejího řešení se zaměřením na metody vícekritériálního rozhodování

V této kapitole budou nejprve vymezeny pojmy a metody využité v této práci jako jsou investice a jejich charakteristika a plánování, dotace a dotační programy, konkrétně podmínky dotačního programu Ministerstva průmyslu a obchodu tzn. Výzva III. Programu podpory Úspory energie. **Rozhodnutí o financování projektu s využitím vlastních zdrojů a dotace z tohoto programu bylo učiněno po dohodě technického ředitele a finanční ředitelky na základě nedávno úspěšně realizované obdobné akce.** V této práci tedy dojde k seznámení s danou problematikou s důrazem na vymezení omezujících kritérií a rizik pro nákup nové chemické linky pro závod 02. **Významným zdrojem informací a dat pro definování a relevantní posouzení omezujících kritérií bude dokumentace k Výzvě III na stránkách agentury API (Agentura pro podnikání a inovace API, © 2018) a externě vypracovaný energetický posudek, který je nezbytnou součástí žádosti o dotaci a musí být zpracován nezávislým autorizovaným expertem na danou problematiku. Jeho výstupem je pak závěrečná hodnotící zpráva s bodovým hodnocením uvažovaného projektu.** Součástí tohoto posudku je i ekonomické hodnocení projektu, které se řídí příslušnou metodikou a je vymezen vyhláškou 480/2012 Sb. (MPO, © 2005-2018). Energetický posudek je považován za důvěrný dokument, jeho obsahem jsou citlivá data o společnosti a detailech o výkonnosti linek a jejich spotřebách energií.

V následující podkapitole bude v souvislosti s řešenou problematikou věnována pozornost vymezením pojmů investice a plánování investic, investiční projekt, jeho klasifikace a realizace.

2.1 Charakteristika investic a jejich plánování

Investicí se v podnikové ekonomii rozumí jednorázově vynaložené zdroje v krátkém období, které budou přinášet další zdroje (peněžní příjmy) během delšího budoucího období (Synek et al., 2011).

Investice lze dále třídit z několika různých úhlů pohledů (Dluhošová, 2008).

- Podle věcné náplně – investiční (nové výrobní zařízení/ technologie), environmentální, nové produkty, inovace IT/IS, koupě firmy, organizační změny,
- Podle vztahu k rozvoji podniku – rozvojové, obnovovací, regulační,

- Podle vlivu na dynamizaci podnikové ekonomiky – prostá náhrada dosavadního způsobu výroby, inovace, ostatní projekty nesouvisející s výrobou,
- Podle účetního hlediska – hmotné, nehmotné nebo finanční.

2.1.1 Plánování investic

Plánování investic představuje podle Synka et al. (2011) jednu z nejsložitějších činností podnikového managementu. Vychází se zde z dlouhodobých strategických cílů společnosti, k naplnění těchto cílů se vyhledávají investiční příležitosti, potřebné volné finanční zdroje a sestavují se kapitálové rozpočty. Dále se hodnotí jejich efektivnost, případně se navzájem porovnávají a následně se uskutečněné investiční projekty hodnotí. Dokument, který shrnuje tyto hlavní cíle, se obvykle nazývá Strategický podnikatelský plán a je zpracováván na úrovni vrcholového managementu ve spolupráci s pracovníky marketingu, výroby a financí. Definují se v něm cíle v oblasti nových výrobků, hledají se nové investiční příležitosti, možnosti pro zdokonalování výrobků, rozšiřování a získávání nových trhů a hledání úspor nákladů. V dalším kroku se řeší i důležitá otázka ekonomické doby životnosti, která ukazuje, kdy budou průměrné náklady na investici minimální, respektive čistá současná hodnota (NPV) bude maximální (Wöhe, Günter, Kislingerová, 2007). Problémem však je obtížné stanovení jednotlivých peněžních toků a diskontní míry, tzn. minimální hranici zhodnocení vloženého kapitálu, má-li být daná varianta posuzována jako nejvýhodnější. Problematicnost NPV roste především v dlouhodobém horizontu, nicméně je řadou autorů považována za nejlepší z dostupných hodnotících kritérií (Brealey a Myers, 2003).

Plánování investic z věcného hlediska znamená rozhodování o technickém a výrobním charakteru investice, tedy jaká technologie má být pořízena či obnovena, jak mají být rozšířeny kapacity výroby, dále rozhodnutí o zajištění projektové přípravy či harmonogramu realizace.

To vše vychází z cílů podniku, hledají se způsoby jak tyto cíle naplnit a dostávají podobu investičních projektů. Jejich příprava probíhá v několika fázích. První z nich je před investiční fází, která je dále členěna do tří etap:

- identifikace investičních příležitostí,
- předběžný výběr projektů,
- hodnocení projektu a jeho přijetí či zamítnutí.

Z investičních projektů jsou vybírány ty, které jsou pro podnik nejvýhodnější a na jejímž základě se zpracuje podrobná technickoekonomická studie. Ta obsahuje souhrnný přehled projektu, jeho zdůvodnění, údaje o trhu, případně marketingovou studii, dále technický a organizační projekt a další velmi podstatnou část – finanční a ekonomické vyhodnocení projektu. Malá investice se obvykle obejde bez použití rozhodovacích metod a výpočtů, naopak velká investice. Například u akciové společnosti, k níž se vztahuje tato práce, je potřeba vypracovat podrobné analýzy a studie se zapojením i desítek pracovníků, aplikaci nejrůznějších metod vícekritériálního rozhodování, o kterých rozhodují zpravidla nejvyšší orgány akciové společnosti. Pro tento účel se investiční projekty dále třídí (Synek et al., 2011).

2.1.2 Klasifikace investičních projektů

Zvláště u hmotných investic je třeba roztrždit investice dle různých kritérií tak, aby mohly být stanoveny metody pro hodnocení a efektivitu investičních projektů. Některé investice je třeba provést bez ohledu na jejich efektivnost a naopak u některých stačí porovnat úspory výrobních nákladů s náklady na ně vynaloženými. U jiných je potřeba provést podrobné analýzy a studie.

Investiční projekty lze podle Synka et al. (2011) klasifikovat například podle jejich účelu:

- náhrada zařízení – obvykle jde o nezbytnou náhradu zastaralého a opotřebovaného zařízení, provádí se bez speciálních analýz a rozhodovacích procesů,
- výměna zařízení s cílem snížení nákladů. Zde se jedná o výměnu ještě provozuschopného, ale již zastaralého zařízení s nákladnou výrobou. Výměna musí být podložena a zdůvodněna podrobnější analýzou, obvykle srovnáním investičních nákladů s úsporou výrobních nákladů, například úspor za energie, což je i případ řešený v této práci. Rozhodování bývá obvykle stanoveno na základě výše nákladů,
- další rozdělení podle účelu pokračuje expanzí stávajících výrobků a rozšířením trhu, vývojem a zavedením nového výrobku s expanzí na nové trhy, projekty v oblasti bezpečnosti práce, ekologie a jiné.

2.1.3 Investiční projekt a jeho realizace

Investiční projekt a realizace projektu je výsledek materiální nebo nemateriální povahy založeného na strategickém plánu, který byl navržen, organizován a realizován v zájmu zadavatele či vlastníka (Zonková, 1997).

Úspěšné projektové řízení se obvykle řídí těmito přístupy:

- přístup přiměřené přesnosti údajů,
- princip subjektivních, objektivních faktorů hodnocení,
- princip přiměřené míry podrobnosti,
- princip dostupnosti relevantních podkladů,
- princip minimalizace komplikovanosti.

Cílem projektového řízení je maximální přiblížení se požadavkům zákazníka vyjádřených zvolenými preferencemi ve vztahu ke kvalitě provedení, času a nákladů. Za ideál je považována situace, kdy je dosažena maximální kvalita při minimální spotřebě času a s minimalizovanými náklady (Zonková, 1997).

S ohledem na plánovaný způsob financování uvažovaného investičního projektu a pokrytí až 30% nákladů na tento projekt formou dotace, budou dále vymezeny pojmy dotace a dotační programy a přiblížení podmínky dotačního programu Výzvy III., které bylo vyhlášeno Ministerstvem průmyslu a obchodu ČR.

2.2 Dotace a dotační programy

Dotace je definována na oficiálních stránkách státní agentury pro podporu a rozvoj podnikání (OPPIK, [b. r.]) ve slovníku pojmů, jako finanční podpora ze strany státu nebo Evropské unie, která je poskytnutá konkrétnímu subjektu na úhradu investičních nákladů. Dotace je možné čerpat na předem stanovené oblasti, které korespondují s programovými cíli příslušného státu i EU. Dotace patří k účinným nástrojům strukturální politiky vlád (Slaný, 2003).

- **Dotační programy**

Dotační programy jsou programy vztahující se ke konkrétním oblastem podpory v rámci daného Operačního programu. V jednotlivých dotačních programech jsou pak vyhlašovány dílčí výzvy, v nichž se podávají žádosti o dotace.

- **Podmínky a principy dotačního programu Úspory energie**

Výzva k programu podpory „Úspory energie“ byla vyhlášena v rámci implementace Operačního Programu Podnikání a Inovace pro Konkurenceschopnost 2014-2020 (dále jen „OP PIK“) na Ministerstvu průmyslu a obchodu ČR. Výzva je platná pro období od 1. 11. 2017- 30. 04. 2018. Program Úspory energie je primárně zaměřen na snížení energetické náročnosti podnikatelského sektoru. Účelem programu je podpora opatření přispívající k úspoře konečné spotřeby energie (Agentura pro podnikání a inovace API, © 2018).

- název poskytovatele podpory: Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR, Na Františku 32, 110 15 Praha 1 (dále jen „MPO“),
- řídicí orgán OP PIK – správce programu,
- název subjektu, který přijímá žádosti o podporu: Agentura pro podnikání a inovace, se sídlem Žitná 18, 120 00 Praha 2 (dále jen „API“),
- název subjektu, který provádí hodnocení a výběr projektů: MPO ve spolupráci API.

O podporu mohou žádat malé, střední i velké podniky provozující svou hospodářskou činnost na území ČR. Dotace na jeden projekt je poskytována od 500 tis. Kč do 400 mil. Kč a současně do 15 mil. EUR. Míra podpory projektu je pro velký podnik poskytována do výše až 30% způsobilých výdajů (ZV). Těmi se rozumí pouze investiční náklady na ta opatření, která vedou k dosažení úspor energie. Problematika způsobilých výdajů je řešena v příloze č. 2 programu Úspory energie, Výzva III – „VYMEZENÍ ZPŮSOBILÝCH VÝDAJŮ“ (API, © 2018). Stejná výše podpory se týká nákladů na energetický posudek a projektovou dokumentaci. Pro střední podniky se jedná o 40 % podporu, pro malé podniky pak úhradu až 50% způsobilých výdajů.

- **Cíl výzvy III. Úspora energie**

Účelem programu je podpora takových opatření, které přispívají k úspoře konečné spotřeby energie. Program má přispívat k naplnění Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2012/27/EU o energetické účinnosti, která stanovuje zavedení orientačních vnitrostátních cílů energetické účinnosti až do roku 2020. Vnitrostátní orientační cíl ČR je na základě současných analýz stanoven ve výši 50,67 PJ (14,075 TWh) úspor ve spotřebě energie (API, © 2018).

- **Věcné zaměření výzvy – podporované aktivity**

Výzva je zaměřena na široké spektrum aktivit, jako modernizace a rekonstrukce rozvodů elektřiny, plynu a tepla v budovách a v energetických hospodářstvích výrobních závodů za účelem zvýšení účinnosti, pro potřeby uvažovaného projektu – snižování energetické náročnosti/ zvyšování energetické účinnosti výrobních a technologických procesů, což je případ tohoto investičního záměru.

- **Proces schvalování**

Po vytvoření dvou na sobě nezávislých hodnotících posudků bude následně projekt projednán výběrovou komisí. Rozhodnutí výběrové komise je přijímáno hlasováním jejích členů. Podmínkou pro schválení projektu je zisk nadpoloviční většiny kladných hlasů všech přítomných osob, v případě rovnosti hlasů je rozhodující hlas předsedajícího člena jednání výběrové komise.

Řídícím orgánem OP PIK je žádost posuzována z hlediska splnění formálních náležitostí a kritérií přijatelnosti. Tato kritéria jsou uvedena formou vylučovacích kritérií v podobě splněno popř. nesplněno/nehodnoceno. Hodnotícím orgánem mohou být vyžadovány doplňující informace. Kritéria pro věcné hodnocení jsou pak rozdělena na pět základních kategorií a jsou označena písmeny (A-E).

V případě schválení projektu je poskytovatelem podpory vydáno Rozhodnutí o poskytnutí dotace, jehož součástí jsou závazné podmínky poskytnutí dotace a ostatní povinnosti příjemce a jehož vzor je jednou z příloh Výzvy III. (API, © 2018).

A) Vylučovací kritéria (ANO x NE)

1. Náplň projektu, jeho cíle jsou v souladu s hlavními parametry programu a výzvy.
2. Projekt má pozitivní či neutrální vliv na životní prostředí a na zdraví lidí.
3. Projekt respektuje zásady rovných příležitostí.

B) Připravenost žadatele k realizaci projektu (hodnotící kritérium, max. 11 bodů)

C) Potřebnost a relevance projektu (hodnotící kritérium, max. 72 bodů)

D) Specifická kritéria (hodnotící kritérium, max. 5 bodů)

E) Hospodárnost rozpočtu (hodnotící kritérium, max. 12 bodů)

Pokud projekt předložený žadatelem získá v kategorii „A“ jedno záporné hodnocení, bude projekt z dalšího hodnocení vyřazen jako nepřijatelný.

Kategorie „B“ až „E“ věcného hodnocení jsou bodovací (obsahují pouze hodnotící kritéria). Přidělený počet bodů se může pohybovat v uvedeném bodovém rozpětí dle posouzení hodnotitele. Hodnotitelé uvádí ke každému kritériu jasné a srozumitelné odůvodnění výsledku hodnocení.

Po vyhodnocení kategorie „A“ budou dále vyhodnoceny kategorie „B“ až „D“. Pokud však projekt dosáhne v hodnocení po součtu kategorií „B“ až „D“ méně bodů než 48, nepokračuje se již v hodnocení projektu (API, © 2018).

Kategorie „C“ je bodově hodnocena nejvíce a vychází se zde z výsledků externě vypracovaného energetického auditu. Ten se řídí podmínkami definovanými v zákoně č. 406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a prováděcí vyhláškou č. 408/2012 Sb. s poslední úpravou č. 309/2016 Sb. (MVCR, © 2018).

- **Energetický posudek**

Pro stanovení vyhovujících variant, splňujících ve všech aspektech podmínky poskytovatele, je výchozím zdrojem dat pro výpočty tzn. Energetický posudek. Způsob hodnocení stanovil poskytovatel se zřetelem na nároky operačního programu dle zmíněné Výzvy III. OP PIK 2014-2020. Předmětem energetického posudku je odborné posouzení proveditelnosti projektu. Výpočty a posouzení jsou provedeny v souladu s platnou legislativou (MPO, © 2005-2018).

Vstupní údaje pro tento posudek byly získány z revizních zpráv a dokladů o spotřebě energie. V návaznosti na Etický kodex energetického specialisty nebyly uváděny konkrétní systémy ani výrobky.

Obsahem Energetického auditu je:

- titulní list,
- identifikační údaje,
- popis stávajícího stavu předmětu energetického auditu,
- vyhodnocení stávajícího stavu předmětu energetického auditu,
- návrhy opatření ke zvýšení účinnosti užití energie,
- varianty z návrhu jednotlivých opatření,
- výběr optimální varianty,
- doporučení energetického specialisty oprávněného zpracovat energetický audit.

• Ekonomické vyhodnocení projektu

Nedílnou součástí energetického posudku je tzn. „ekonomické vyhodnocení projektu“ a je velmi důležitým kritériem pro posouzení realizovatelnosti projektu. Provádí se podle níže uvedených kritérií s tím, že **hlavním rozhodovacím kritériem pro výběr optimální varianty je kritérium čisté současné hodnoty (NPV)**, doplňujícími kritérii pro informaci zadavateli je kritérium vnitřní výnosové procento (IRR) a kritérium reálné doby návratnosti (T_{sd}). **Diskont je poskytovatelem dotace fixně stanoven na 4% a doba životnosti projektu na 20 let.** Maximální **povolená hodnota vnitřního výnosového procenta IRR je 16 %**, v případě překročení této hranice dotace nemůže být přiznána (MPO, © 2005-2018).

- Čistá současná hodnota (NPV):

$$NPV = \sum_{t=1}^{Tž} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN \text{ (tis. Kč)} \quad (1)$$

kde:

$T_{\check{z}}$	je doba životnosti (hodnocení) projektu
CF_t	jsou roční přínosy projektu (změna peněžních toků po realizaci projektu)
r	je diskont
$(1 + r)^{-t}$	je odúročitel
IN	jsou celkové investiční výdaje projektu
t	je čas v letech

- Vnitřní výnosové procento (IRR) se vypočte takto:

$$IRR = \sum_{t=1}^{T_{\check{z}}} CF_t \cdot (1 + IRR)^{-t} - IN = 0 \text{ (\%)} \quad (2)$$

- Reálná doba návratnosti (T_{sd}), doba splacení investice za předpokladu diskontní sazby se vypočte z podmínky (MPO, © 2005-2018).

$$T_{sd} = \sum_{t=1}^{T_{sd}} CF_t \cdot (1 + r)^{-t} - IN = 0 \text{ (roky)} \quad (3)$$

Výsledky ekonomického vyhodnocení se uvádí v následující tabulce č. 1.

Tabulka 1 - Výsledky ekonomického hodnocení

Parametr	Jednotka	
Investiční náklady (Způsobilé výdaje) projektu	Kč	
Změna nákladů na energie	Kč	
Změna ostatních provozních nákladů	Kč	
změna osobních nákladů (mzdy, pojistné)	Kč	
změna ostatních provozních nákladů	Kč	
změna nákladů na emise a odpady	Kč	
Změna tržeb (za teplo, elektřinu, využití odpady)	Kč	
Přínosy projektu celkem	Kč	
Doba hodnocení	roky	20
Diskont	%	4
Ts - prostá doba návratnosti	roky	
Tsd - reálná doby návratnosti	roky	
NPV -čistá současná hodnota	tis. Kč	
IRR - vnitřní výnosové procento	%	

Zdroj: APPI, © 2018)

Z analýzy vstupních dat z Výzvy III., energetického posudku a ekonomického hodnocení s pouze jednou základní doporučující variantou pro realizaci **budou autorem práce vymezeny další varianty, které budou ve všech aspektech vyhovovat podmínkám dotačního programu a ze kterých bude stanoveno rozmezí přípustných hodnot pro uvažovanou kupní cenu nové technologie** s ohledem na maximální cenu k limitnímu kritériu nákladů 25 tis. Kč na uspořené 1 GJ energie. Dále **bude určen maximální výkon linky a bude definováno přípustné rozmezí pro uvažovanou spotřebu elektrické energie.**

Tyto vyhovující varianty budou dále podrobeny ekonomickému vyhodnocení s využitím ekonomických ukazatelů čisté současné hodnoty (NPV), vnitřního výnosového procenta (IRR) a doby návratnosti investice (Tsd).

Výsledné hodnocení variant vyhovujících řešení bude v práci dále využito k vyhodnocení realizovatelnosti projektu z pohledu poskytovatele dotace a přidělení dotace do výše 30% způsobilých výdajů (ZD). Jak již bylo výše zmíněno, jde pouze investiční náklady na ta opatření, která vedou k dosažení úspor energie.

2.3 Vymezení pojmu extruzní chemická linka procesu extruze

V zadání této práce je uveden pojem „chemická linka“. V této podkapitole bude v souvislosti s řešenou problematikou tento pojem stručně vymezen.

Chemickou linkou se zde rozumí technologické zařízení, kde je transformován vstupní materiál (polypropylenový granulát) do fólie a následně do tenkých pásků využitých dále pro výrobu agrotexilií, což jsou porézní tkaniny, využívané v zemědělství.

Zjednodušeně jde o proces, kdy je směs polypropylénu, polyetylénu, barviv a dalších aditiv s pomocí elektrického ohřevu vytlačena (extrudována) úzkou podélnou štěrbinou tzn. vytlačovací hlavou do primární fólie, která je dále podélně nařezána na pásy, ty jsou vydlouženy v dlužící peci do požadovaných parametrů a navinuta na malé cívky pro výše uvedené další zpracování. Celý technologický proces je včetně schémat a obrázků podrobněji rozveden v příloze č. 3.

Poté co došlo k seznámení se s problematikou investic s dotačním programem Úspory energie a výstupy energetického auditu a definování základních kritérií, objasnění pojmu chemická linka, lze přistoupit k problematice vícekritériálního rozhodování, kde budou vymezeny vybrané metody vícekritériálního rozhodování, které jsou dále využity v praktické části práce.

2.4 Vícekritériální rozhodování

S vícekritériálním rozhodováním se v praxi lze setkat u relativně složitých a diferenciovanych problémů často v oblasti strategického a taktického rozhodování, například u nákupů drahých zařízení, kde je nutné důkladné posouzení a hodnocení variant řešení z více hledisek. Většina metod vícekritériálního rozhodování požaduje nejprve stanovit váhy jednotlivých kritérií stanovení vah těchto kritérií, které formou čísla vyjadřují hodnotu kritéria. Čím je kritérium z pohledu hodnotitele významnější, tím je jeho váha vyjádřena číslem vyšší.

Kritéria reprezentují cíle řešeného rozhodovacího úkolu. Obecně se doporučuje váhy kritérií normovat tak, aby součet všech vah byl roven jedné.

Řešený úkol spadá do tohoto rámce a cílem bylo vybrat ty metody, které umožňují hodnotit kritéria s ohledem na jejich relativní důležitost, vybrané metody musí být dále vhodné pro hodnocení smíšené soustavy kritérií, jak kvalitativní, tak kvantitativní povahy.

Hlavními přednostmi metod vícekritériálního hodnocení variant jsou podle Fotra et al. (2011) tyto:

- „Umožňují rozhodovateli posuzovat varianty vzhledem k rozsáhlému souboru kritérií,
- nutí rozhodovatele, aby explicitně (nikoliv pouze intuitivně) vyjádřil svoje chápání důležitosti jednotlivých kritérií hodnocení a celý proces s hodnocení variant činí transparentním, reprodukovatelným a jasným i pro jiné subjekty, kterých se volba varianty více či méně dotýká“ (Fotr et al., 2011, s. 163).

2.4.1 Zásady tvorby souboru kritérií

Při tvorbě souboru kritérií se vychází především z cíle, jehož chce rozhodovatel dosáhnout. Cíl může být určen jako jednoznačný budoucí stav a v tom případě budou přípustné pouze varianty, které garantují, že cíle bude dosaženo. Kritéria mohou být výnosového typu, kde platí, že vyšší hodnota kritéria znamená lepší naplnění cíle, přináší tím vyšší užitek (čím více, tím lépe). Naopak, u kritérií nákladového typu je vyšší užitek dán nižší hodnotou kritéria – tj. čím méně, tím lépe (Blažek, 2015).

Kritéria mají sloužit zejména pro stanovení stupně splnění cílů pomocí zvolených variant. Těmto cílům, které jsou významné pro řešení problému pro rozhodovatele, by mělo odpovídat určité kritérium hodnocení. Výběr kritérií významně ovlivňují osobnosti spolurozhodovatelů, kteří se na rozhodování podílejí a jejichž zájmy mohou být zvoleným rozhodnutím dotčeny (Fotr a Souček, 2015). V manažerské praxi se na tvorbě kritérií obvykle podílí pro tento účel složený expertní tým. V případě řešeného investičního projektu půjde o odborníky z technického, inovačního, finančního, prodejního oddělení a ředitele závodu.

2.4.2 Přímé metody stanovení vah kritérií a metody založené na párovém porovnání

Při využívání metod vícekritériálního rozhodování bývá prvním krokem stanovení vah jednotlivých kritérií (koeficienty významnosti) hodnocení. Koeficienty významnosti, již dle názvu, umožňují číselné vyjádření významnosti jednotlivých kritérií. Kritéria, která jsou pro rozhodovatele významnější, mívají vyšší váhy. Naopak kritériím méně významným pro rozhodovatele je přiřazena nižší váha. K přímým metodám stanovení vah patří bodová metoda, alokace 100 bodů a např. metoda porovnání preferenčního pořadí.

Obrázek 1 - Metody vícekritériálního hodnocení variant pro převod na bezrozměrné vyjádření



Zdroj: Fotr et al., 2011, s. 164

• Bodová metoda

V případě první metody spočívá postup stanovení vah v přiřazení určitého počtu bodů experty v dané oblasti ze zvolené stupnice (např. Saatyho stupnice) každému kritériu, v souladu s tím, jak posuzovatel hodnotí význam jednotlivých kritérií. Podle stanoveného rozhodovacího klíče bude určena hodnota expertního stanoviska každé z pozic a vyjádřena poměrovým číslem hodnotitele.

• Metoda alokace 100 bodů

Druhá metoda je založena na východisku, že má rozhodovatel k dispozici na alokaci 100 bodů. Jeho úkolem je rozdělit těchto 100 bodů mezi jednotlivá kritéria v souladu s jejich významností. Váha (nenormovaná) každého kritéria je určena počtem přidělených bodů,

přičemž hodnotitel musí dbát na to, aby součet bodů přidělený všem kritériím byl roven právě 100 (Fotr et al., 2011).

- **Metody založené na párovém srovnání**

Velmi často používanou metodou pro stanovení vah kritérií, je párové srovnávání kritérií. Principem párového srovnávání je postupné srovnávání všech kombinací dvojic kritérií, které ze dvou srovnávaných kritérií je důležitější, je označeno hodnotou. Postupně jsou srovnávána každá dvě kritéria mezi sebou. Počet srovnávání je vyjádřen následujícím vztahem:

$$N = \binom{k}{2} = \frac{k \cdot (k-1)}{2} \quad (4)$$

Kde „k“ značí počet srovnání

„N“ značí celkový počet dvojic srovnávání.

Srovnávání kritérií se uskutečňují pomocí Fullerova trojúhelníku (obr. č. 2.2). Srovnání provádí kompetentní pracovníci (experti) v předmětné oblasti rozhodování.

Každé jednotlivé kritérium se označí pořadovým číslem 1, 2, 3, ...k. Dvojřádky Fullerova trojúhelníku tvoří dvojice pořadových čísel sestavených tak, že se každá dvojice kritérií objeví jedenkrát. Z dvojice kritérií se zakroužkuje to kritérium, které je považováno za důležitější z hlediska rozhodovatele. Součet zakroužkování i-tého kritéria se značí jako n_i , tato veličina vyjadřuje počet preferencí daného vzorce, který slouží k výpočtu normované váhy i-tého kritéria:

$$v_i = \frac{n_i}{N} \quad (5)$$

Kde „ v_i “ vyjadřuje váhu i-tého kritéria, „N“ značí opět celkový počet dvojic srovnávání (Fiala, 1994).

Obrázek 2 - Fullerův trojúhelník

1	1	1	.....	1
2	3	4	.....	k
<hr/>				
2	2	.....	2	
3	4	.....	k	
<hr/>				
.....				
<hr/>				
	k-2		k-2	
	k-1		k	
			k-1	
			k	

Zdroj: Fiala, (1994 s. 36)

Pro znázornění se využívá matice (tabulka č. 2), s využitím výše popsaného postupu hodnocení kritérií. V této tabulce jsou kritéria uspořádána v řádcích a sloupcích ve stejném pořadí (kritéria je možno uspořádat podle jejich významnosti). Následně se postupuje tak, že preferované kritérium se označí v příslušném políčku jedničkou, v opačném případě nulou. Preference se uvádějí pouze v oblasti vyznačené tučnou čarou (znázorňuje Fullerův trojúhelník – obrázek č. 2). Výsledkem součtu jedniček v jednotlivých řádcích a nul v příslušném sloupci je počet preferencí daného kritéria.

Tabulka 2 - Tabulka pro zjišťování preferencí kritérií u metody párového srovnávání

Kritérium	K ₁	K ₂	K ₃	...	K _n	Počet preferencí	Výsledné normované váhy
K ₁		1	0	...	1		
K ₂			0	...	0		
...					...		
K _{n-1}					1		
K _n							

Zdroj: Vlastní zpracování podle vzoru (Fotr et al., 2011 s. 168)

V tabulce č. 2 se postupuje identicky jako v předchozím případě využití Fullerova trojúhelníku. Zjištěný počet preferencí se vydělí celkovým počtem srovnávání, výsledkem budou normované váhy zadaných kritérií.

Nenormované váhy lze získat tak, že kritérium s nejnižším počtem preferencí obdrží hodnotu jedna. Další kritérium v pořadí pak hodnotu dva apod. V případě, že budou dvě a více kritérií vykazovat stejný počet preferencí, bude jim přidělena stejná hodnota.

• Saatyho metoda stanovení vah kritérií

Často bývá pro určení vah kritérií využívána Saatyho metoda, která je založena na výpočtu vlastního vektoru matice relativních důležitostí nebo metoda nejmenších čtverců. Tyto postupy bývají zvláště u rozsáhlejších souborů kritérií početně náročnější a předpokládá se využití softwarové podpory (Saaty, 1980). Samotný postup se realizuje ve dvou krocích. Nejprve se zjišťují preferenční vztahy všech dvojic kritérií stejně jako u metody párového porovnání. Jednotlivá kritéria se pak doplňují do tabulky tak, že v řádcích a sloupcích jsou kritéria zapsána ve stejném pořadí (stejně jako u párového srovnávání). U Saatyho metody je možné určit velikost preference pomocí bodové stupnice opatřené deskriptory, viz následující tabulka č. 3.

Hodnocení probíhá podle stupnice důležitosti, kdy je významnost jednoho kritéria nad druhým hodnocena na škále 1, 3, 5, 7 a 9. Pro zpřesnění významnosti lze použít mezistupně 2, 4, 6 a 8.

Tabulka 3 - Příklad zjišťování relativních důležitostí podle Saatyho

Počet bodů	Definice	Vysvětlení
1	Stejně významná kritéria	Obě kritéria přispívají stejnou měrou k dosažení cíle
3	Kritérium slabě významnější než druhé	Úsudek mírně favorizuje jedno kritérium nad druhým
5	Podstatně významnější kritérium	Úsudek silně favorizuje jedno kritérium nad druhým
7	Prokazatelný význam	Prokazatelně silnější význam jednoho kritéria nad druhým
9	Absolutně významnější	Nejvyšší možná preference jednoho kritéria nad druhým
2,4,6,8	Hodnoty vyjadřující mezistupně	V případě nutnosti kompromisu, slouží pro upřesnění

Zdroj: Vlastní zpracování dle předlohy (Fotr et al., 2011, s. 172)

V sestavené matici, kde tentokrát pravá část, vyznačená opět tučnou čarou se nazývá matice relativních důležitostí, se dosadí počet bodů (dle stupnice relativních důležitostí), kterými hodnotitel určí velikost své preference. Porovnává se kritérium v řádku s kritériem ve sloupci. Pakliže je kritérium ve sloupci důležitější než kritérium v řádku, uvede se převrácená hodnota zvoleného počtu bodů. Matici s označením „S“, pak budou tvořit další prvky, které lze získat podle vztahů:

$$\text{prvky na diagonále: } s_{ii} = 1 \quad \text{pro všechna „i“} \quad (6)$$

(jedná se o porovnávání stejného prvku, tzn. se stejnou významností), 1 prvky levé dolní trojúhelníkové části:

$$s_{ji} = \frac{1}{s_{ij}} \quad \text{pro všechna „i“ a „j“} \quad (7)$$

kde „i“ je index řádkového kritéria, „j“ je index sloupcového kritéria; $i, j=1, 2, \dots, n$).

- Prvky Saatyho matice s_{ij} jsou odhady podílů (hledaných neznámých) vah kritérií „ v_i “ a „ v_j “, takže platí vztah $s_{ij} \approx \frac{n_i}{n_j}$ (Fotr et al, 2011).

Prvky pod diagonálou, kterou tvoří jedničky, lze získat převrácením hodnot odpovídajících prvků nad diagonálou (Fotr et al., 2011 s. 172).

Nyní lze přejít k dalšímu kroku a stanovit výsledné váhy kritérií s využitím Saatyho matice s pomocí exaktních či aproximativních způsobů:

- exaktní přístup spočívá ve výpočtu vlastního vektoru matice relativních důležitostí nebo metody nejmenších čtverců, která určuje odhady minimalizací kvadratické formy. Jedná se o početně náročnější postupy obzvláště u větších souborů kritérií, kdy je zapotřebí softwarové podpory,
- aproximativní postupy jsou po výpočetní stránce jednodušším způsobem, jak stanovit výsledné váhy kritérií v Saatyho metodě. Sečtením prvků v každém řádku Saatyho matice a jejich následným vydělením součtem všech prvků matice, lze získat hrubší odhady vah kritérií. Přesnější hodnoty vah odpovídajících kritérií pak lze získat z geometrických průměrů v řádcích Saatyho matice. Jednotlivé prvky řádku se mezi sebou pronásobí a určí se n -tá odmocnina z tohoto součinu, kdy „ n “ je počet prvků v řádku Saatyho matice (Fotr et al, 2011).

V diplomové práci bude použito aproximativního přístupu ke stanovení vah, a to na bázi geometrického průměru řádkových preferencí daného řádkového kritéria ve srovnání s ostatními sloupcově prezentovanými kritérii v rámci Saatyho matice (viz následující tabulka č. 4).

Tabulka 4 - Ilustrativní stanovení preferencí dvojic Saatyho metodou

Kritérium	K ₁	K ₂	K ₃	...	K _n	Geometrický průměr
K ₁	1	s ₁₂	s ₁₃	...	s _{1j}	
K ₂	1/s ₁₂	1	s ₂₃	...	s _{2j}	
K ₃	1/s ₁₃	1/s ₂₃	1	...	...
...	
K _n	1/s _{1j}	1/s _{2j}	...	...	1	

Zdroj: Vlastní zpracování dle předlohy (Fotr et al., 2011, s. 174)

Ke stanovení geometrického průměru pro prvky Saatyho matice příkladově pro řádkové kritérium K₁ a K₂:

$$G_1 = \sqrt[n]{1 \cdot s_{12} \cdot s_{13} \dots s_{1j}}; \quad (8)$$

$$G_2 = \sqrt[n]{\frac{1}{s_{12}} \cdot 1 \cdot s_{23} \dots s_{2j}}. \quad (9)$$

Normováním geometrických průměrů se dále získají výsledné váhy, geometrické průměry zde pak představují nenormované hodnoty. Normované váhy se vypočítají tak, že se postupně suma geometrických průměrů vydělí geometrickými průměry jednotlivých kritérií.

2.5 Rozhodovací analýza a volba optimální varianty

Výběr optimální varianty bude proveden prostřednictvím rozhodovací analýzy na základě rozdílu užitnosti variant a rizika. Rozhodování je obecně ovlivněno celou řadou faktorů, ke kterým Goodwin a Wrigt (2004) uvádějí:

- čas, který bude mít rozhodovatel k dispozici,
- úsilí, jež bude zvolený přístup vyžadovat,
- znalost prostředí,

- důležitost přesného rozhodnutí,
- skutečnost, musí-li rozhodovatel zdůvodnit své rozhodnutí jiným.

Vstupními daty pro stanovení užitenosti jednotlivých variant řešení jsou výše zmíněná kritéria a varianty řešení. Varianty řešení v podmínkách diplomové práce budou představovat potencionální nabídky linek, které byly získány od stávajících či potencionálních dodavatelů. U rizika je nutné identifikovat nepříznivé jevy a určit stupeň ohrožení variant řešení, kde se touto problematikou zabývá následující podkapitola.

• Kvantitativní vyjádření užitenosti variant řešení

Užitnost je veličina, kterou lze vyjádřit jak v absolutních, tak relativních hodnotách. Nejprve se určí užitenost jednotlivých variant podle vybraných kritérií. To znamená, že je třeba stanovit, do jaké výše přispívají jednotlivé varianty k plnění stanoveného cíle. Výpočet hodnot užitenosti v rámci jednotlivých kritérií lze realizovat na základě technickoekonomické analýzy hodnocení jejich přínosu. Nejvyšší užitenost pak dosáhne taková kombinace kritérií, která je vyjádřena nejvyšší číselnou hodnotou. Hodnoty plnění kritérií (užitenosti) se uvádí v číselných fyzických jednotkách např. Kč, Kg, Ks apod., v případě, že tak učinit nelze využije se bodová stupnice výše plnění kritérií (tabulka č. 5). Bodovou stupnici je možno využít například u kritéria Je-li užitenost vyjádřena v různých jednotkách, jedná se o absolutní hodnoty (Šnapka, 1992).

Tabulka 5 - Bodová stupnice úrovně naplnění kritérií

Počet bodů	Vysvětlení
5	Úroveň plnění daného kritéria je zcela zajištěna
4	Úroveň plnění daného kritéria je zajištěna s možným výskytem drobného nedostatku
3	Úroveň plnění daného kritéria je zajištěna s drobnými nedostatky
2	Úroveň plnění daného kritéria detekuje vysoký počet nedostatků
1	Úroveň plnění daného kritéria obsahuje ohrožující počet nedostatků
0	Úroveň plnění daného kritéria zcela nevyhovuje

Zdroj: vlastní zpracování dle předlohy (Fotr et al. 2011)

Jsou-li stanoveny užítlosti jednotlivých kritérií, lze je uspořádat do tabulky č. 6, kde K_1 až K_k představují jednotlivá kritéria cíle, jichž má být dosaženo. A_1 až A_n znázorňují jednotlivé varianty řešení stanoveného problému (potencionální nabídky). Užítlost n -té varianty je v rámci k -tého kritéria vyjádřena proměnnou „ U_{kn} “. Písmeno „ k “ značí index daného kritéria tj. $k=1, 2 \dots m$.

Tabulka 6 - Rozhodovací matice užítlosti

Kritérium (K_k)	Jednotka	Varianty (A_v)			
		A_1	A_2	...	A_n
K_1		U_{11}	U_{12}	...	U_{1n}
K_2		U_{21}	U_{22}	...	U_{2n}
K_3		U_{31}	U_{32}	...	U_{3n}
...	
...	
K_m		U_{m1}	U_{m2}	...	U_{mn}

Zdroj: Vlastní zpracování dle předlohy (Šnapka, 1992).

Index „ v “ znamená index varianty (číslo varianty) přičemž $v=1, 2, 3, \dots, n$.

Užítlost v tabulce č. 6 je vyjádřena v absolutních hodnotách, což neumožňuje sčítat užítlosti jednotlivých kritérií za účelem výsledného hodnocení. Řešením tohoto stavu je převedení absolutních hodnot na hodnoty relativní. Relativní hodnoty se určí tak, že se: „nejvýhodnější absolutní hodnota užítlosti z hlediska cíle řešení u každého kritéria v rámci stanovených variant řešení považuje za 100 % a dosažení absolutní hodnoty užítlosti u ostatních variant v rámci daného kritéria se vyjádří poměrným číslem k základu 100 %“ (Šnapka, 1992, s. 137). Každé kritérium může mít odlišnou váhu, kterou přispívá k plnění stanoveného cíle řešení a je tedy žádoucí je zakomponovat do rozhodovací matice (tabulka č. 6) užítlostí váhy jednotlivých kritérií, stanovených na základě metod stanovení vah kritérií popsanych v podkapitole 2.3.2. Kritéria je možno uspořádat od kritéria s nejvyšší vahou po kritérium s váhou nejnižší.

Maximum bodů, kterých je možno v rámci daného kritéria dosáhnou, se určí vynásobením váhy daného kritéria hodnotou 100. Např. pro m-té kritérium takto:

$$vm_{max} = vm \cdot 100. \quad (10)$$

Kde „ $v_{m_{max}}$ “ představuje maximum bodů v rámci m-tého kritéria a „ v_m “ pak váhu příslušného kritéria. Součinem relativní hodnoty užitnosti a váhy, se získá váhová hodnota užitnosti řešení (R_{mn}) v rámci určité varianty řešení pro určité kritérium. Nejvýhodnější varianta v rámci příslušného kritéria je ta, která dosahuje nejvyššího možného počtu bodů. (viz Tab. č. 7)

Tabulka 7 - Váhová užitnost variant v relativním vyjádření užitnosti

Pořadí kritéria	Kritérium	Váha	Maximum	Varianty				Nejvýhodnější varianta
				A1	A2	...	An	
1	K_1	v_1	v_{1max}	R_{11}	R_{12}	...	R_{1n}	
2	K_2	v_2	v_{2max}	R_{21}	R_{22}	...	R_{2n}	
...	
...	
m	K_m	v_m	v_{mmax}	R_{m1}	R_{m2}	...	R_{mn}	
Výsledná relativní užitnost ve váženém hodnocení			B_{max}	BA_1	BA_2	...	BA_n	
Užitnost relativní v normativním vyjádření			100	VU_{r1}	VU_{r2}	...	VU_{rn}	

Zdroj: Vlastní zpracování podle předlohy (Šnapka, 1992).

Užitnost v relativním vyjádření se určí podle následujícího vzorce:

$$VU_{rv} = \frac{B_{Av}}{B_{max}} \cdot 100 \quad (11)$$

kde „ VU_{rv} “ představuje váhovou užitnost relativní i-té varianty řešení, „ B_{Av} “ je součet váhových užitností řešení v rámci jednotlivých kritérií u v-té varianty řešení a „ B_{max} “ součet maximálních váhových užitností (Šnapka, 1992).

Varianta řešení, která dosáhne v hodnocení užitelnosti v relativním vyjádření nejvyššího procenta, se stává optimální variantou řešení daného problému.

2.5.1 Rizika a nepříznivé jevy ve vztahu k hodnocení variant

V následujícím kroku budou identifikovány nepříznivé jevy s potenciálem ohrozit investiční projekt a budou stanoveny hodnoty pravděpodobnosti výskytu těchto jevů. Tyto lze vyjádřit kvalitativně či kvantitativně. Pro korekci a finálního určení užitelnosti jsou využitelné kvantitativně vyjádřená forma rizik či nepříznivých jevů.

- **Kvantitativní vyjádření rizika ve vztahu k řešení problému**

Realizace každého projektu je spojena s výskytem nepříznivých jevů, které je nutno při výběru optimální varianty řešení identifikovat a patřičně ohodnotit pravděpodobnost výskytu tohoto nepříznivého jevu. Samotná užitelnost tedy není jediným faktorem, který má vliv na výběr optimální varianty řešení. Výskyt nepříznivého jevu je považován za potenciaální riziko, které může ve značné míře snížit užitelnost dané varianty. Pravděpodobnost výskytu rizika tedy má vliv na výběr optimální varianty řešení.

Pokud nejsou předem známy nepříznivé jevy spojené s realizací dané navrhované varianty řešení problému, je možné je určit dalším rozbořem a určit i pravděpodobnost výskytu těchto jevů. Stupeň závažnosti jednotlivých jevů je opět možno stanovit na základě metody párového srovnávání, kterou se zabývá podkapitola 2.4.2.

Pravděpodobnost výskytu nepříznivého jevu je možno stanovit také na základě stanovení procenta odchylky od stavu 100 % jistoty, kdy nepříznivý stav ohrožující danou variantu nenastane (Šnapka, 1992). Tabulka č. 8 ilustruje popsany postup výpočtu relativního rizika jednotlivých variant řešení problému.

Tabulka 8 - Stanovení stupně ohrožení a rizika

Nepříznivé jevy (N_j)	Závažnost	Ohrožení var. A_1 $v=1$		...	Ohrožení var. A_n $v=n$	
		%	stupeň		%	stupeň
N_{j1}	Z_1	$Po11$	$So11$	...	$Pon1$	$Son1$
N_{j2}	Z_2	$Po12$	$So12$	...	$Pon2$	$Son2$
...
N_{jN}	Z_N	$Po1N$	$So1N$	...	$PonN$	$SonN$
Stupeň ohrožení	$j=N$		$j=N$	...		$j=N$
	$\sum_{j=1} Z_j$		$\sum_{j=1} So_j$			$\sum_{j=1} So_j$
	$j=1$		$j=1$			$j=1$
Riziko	100	RR1			RRn	

Zdroj: Šnapka, 1992, s. 142

Nejprve se číselně vyjádří míra závažnosti (Z_j) nepříznivých jevů (N_j) podle výše uvedených metod. Stupeň ohrožení variant řešení (So_j) se určí součinem míry závažnosti nepříznivého jevu a procenta pravděpodobnosti výskytu (Po_j) to celé je vyděleno 100.

V rámci jednotlivých variant nepříznivých jevů vyjadřují součty stupňů ohrožení celkový stav ohrožení realizace dané varianty.

Relativní riziko jednotlivých variant řešení je určeno vztahem:

$$RR_v = \frac{\sum_{j=1}^{j=N} Z_j \cdot Po_j}{M_r} \cdot 100, \quad (12)$$

kde „ RR_v “ je relativní riziko v -té varianty řešení problému,

„ v “ je index variant řešení (1,2,3...n),

„ j “ je index nepříznivých jevů ohrožující realizaci řešení (1,2,3...N), „ M_r “ je maximální riziko.

Maximální riziko (M_r) se vypočítá podle vztahu (Šnapka, 1992):

$$M_r = \frac{\sum_{j=1}^{j=N} Z_j \cdot 100}{100} \quad (13)$$

2.5.2 Tvorba scénářů budoucího vývoje

K základním nástrojům pro stanovení důsledků rizikových variant řadí Fotr et al.(2011) rozhodovací matice, pravděpodobnostní stromy, scénáře a simulaci Monte Carlo. Pro potřeby této práce bude dále rozvedena tvorba scénářů.

Scénáře slouží k poskytnutí budoucích obrazů vývoje prostředí, ve kterých se podnik pohybuje. Při tvorbě scénářů je důležité dostatečně rozlišit věci jisté a trendy od klíčových nejistot. Právě tímto propojením obou faktorů vznikají scénáře. Integrováním scénářového přístupu do strategického rozhodovacího procesu umožňuje zbavit se tunelového vidění situace a pohlížet na budoucí vývoj z jiné perspektivy. „Scénáře jsou nezbytným předpokladem pro ověření robustnosti a flexibility rizikových variant a jsou východiskem pro vytvoření systému včasného varování“ (Fotr et al., 2011, s. 308).

2.5.3 Volba optimální varianty

Zvolit optimální variantu řešení stanoveného problému umožňuje vzájemný poměr kvantitativně vyjádřené užitenosti a rizika, tedy variantu, která vykazuje maximální výsledný efekt. K určení varianty s maximálním výsledným efektem lze postupovat dle následujících pravidel:

- zvolit tu variantu, která vykazuje nejvyšší užitenost – toto pravidlo je možné aplikovat pouze za předpokladu, že všechny varianty vykazují stejné riziko spjaté s jejich realizací nebo by toto riziko neúspěchu vůbec neexistovalo.

V opačném případě se postupuje takto:

- posoudí se velikost rizika spjatého s vybranou variantou, které může být:
 - a) malé,
 - b) značné, ale při vhodném opatření přijatelné,
 - c) nepřijatelné.

- Nastane-li situace (c) u varianty s tou největší užitností, je třeba volit užitkově varianty suboptimální a je pak třeba postup algoritmu volby optimální varianty opakovat (Šnapka, 1992).

Z navrhovaných variant se finální efekt (E) stanoví na základě rozdílu váhové užitnosti v relativním vyjádření a rizika v relativním vyjádření, takto:

$$E = VU_{rv} - RR_v \quad (13)$$

Kde

VU_{rv} představuje váhovou užitnost relativní i-té varianty řešení

RR_v je relativní riziko v-té varianty řešení problému

2.5.4 Metodologie a metodika práce

V této diplomové práci budou použity standardní vědecko-výzkumné metody jako deskripce, analýza, dedukce, indukce, syntéza a komparace. Dále budou v práci využity některé metody vícekriteriálního rozhodování. Metodou párového porovnání a Saatyho metodou bude vytvořen model pro hodnocení vlastního výběrového řízení pomocí vícekriteriálního hodnocení již získaných variant nabídek z trhu.

Metodou deskripce bude formulován současný stav výrobní praxe, analyzovány budou podmínky OP PIK, model hodnocení OP PIK a jejich kritéria pro výběr projektů platné pro Výzvu III., dále nabídkové listy výrobců chemických linek, jejich nabídkové ceny, komparací budou vyhodnoceny konkurenční nabídky, syntéza bude použita na zpracování návrhů, souhrnů a závěrečných doporučení.

Po tom, co byla charakterizována předmětná problematika, postupy a metody jejího řešení, je možno přistoupit k aplikaci těchto metod a postupů k řešení vytýčených úkolů a cílů v praktické části této práce.

3 Aplikace stanoveného postupu a metod řešení problematiky návrhu variant uvedeného investičního projektu a výběr jeho optimální varianty včetně hodnocení rizik.

V praktické části diplomové práce budou nyní systematicky uplatněny poznatky, postupy a metody popsané v předchozích kapitolách. Nejprve bude stručně představena společnost Juta a.s., popsána její struktura a zmíněn přístup k investicím a využívání dotačních programů. Dále bude nastíněna stávající výrobní praxe, důvody k realizaci řešeného investičního projektu a jeho cíle.

3.1 Charakteristika společnosti JUTA a.s.

Juta a.s. patří dlouhodobě k významným českým exportérům, je průmyslově-textilní firmou vyrábějící široký sortiment polypropylenových a polyetylenových tkanin, velkoobjemových vaků, podstřešních fólií, hydroizolačních fólií, rašlových pytlů a netkaných textilií.

Ředitelství společnosti se nachází ve Dvoře Králové nad Labem. Majitelem JUTY je Ing. Jiří Hlavatý, bývalý senátor za Trutnovský obvod a podnikatel roku za rok 2013. Společnost tvoří mimo ředitelství aktuálně 14 výrobních závodů a celkem zaměstnává 2409 pracovníků.

- **Historie**

Historie společnosti JUTA se datuje od poloviny 19. století, kdy továrny v Turnově, později ve Dvoře Králové nad Labem, Jaroměři a dalších severočeských městech v soukromém vlastnictví vyráběly příze, tkaniny, pytle, vázací motouzy a lana z přírodních materiálů, a to převážně z juty a lnu. Další české jutařské závody, později připojené, vznikaly až v poslední čtvrtině 19. století, kdy v důsledku krize ve lnářství došlo k nárůstu zpracovatelů jutových vláken.

Po první světové válce a rozpadu Rakouska – Uherska založily v roce 1920 členské firmy v ČSR nové ústředí pro řízení jutařské výroby „JUTA, spol. s.r.o., Praha“. Předmětem podnikání byl společný nákup surovin a prodej výrobků, dále centrální cenová politika a boj s konkurencí. Po znárodnění továren v roce 1948 byl založen státní podnik JUTA se sídlem v Praze. Došlo k přičlenění několika závodů a provozoven se zastaralou konopářskou a sisálovou výrobou. V důsledku sjednocování výrobních procesů docházelo v dalším období k řadě reorganizačních změn. Některé ze závodů byly zrušeny, případně vyčleněny. Podnik tak dosáhl celkového počtu 34 závodů se základní jutařskou a konopářskou výrobou. V roce 1949 bylo rozhodnuto o změně názvu na „JUTA, národní podnik, Dvůr Králové nad Labem“

a podnikové ředitelství bylo na přelomu roku 1950/51 z Prahy přesunuto do Dvora Králové nad Labem. Do roku 1992 byl vlastníkem JUTA, n. p. stát.

Současná akciová společnost pak vznikla ze státního podniku privatizací v první vlně kupónové privatizace zápisem do obchodního rejstříku ke dni 1. 5. 1992. Logo společnosti ukazuje obrázek č. 3 (Interní materiály Juta a.s.).

Obrázek 3 - Logo společnosti



Zdroj: Interní materiály společnosti Juta a.s.

- **Poslání**

Posláním společnosti je výroba technických textilií s použitím zejména v zemědělství a stavebnictví.

- **Vize**

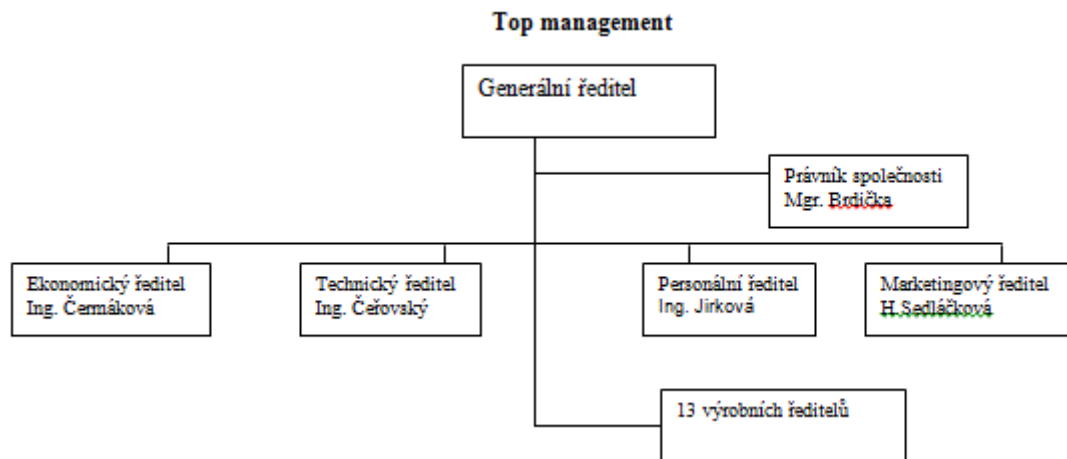
Vizí společnosti je umístění do pátého místa ve svém oboru v Evropě z hlediska kvality a podílu na trhu.

- **Organizační struktura podniku**

Ředitelství společnosti je situováno ve Dvoře Králové nad Labem ve Východních Čechách. Zaměstnává 127 pracovníků. Výrobky, které jsou určeny pro trhy ČR a SR jsou nabízeny a prodávány jak jednotlivými závody, tak i obchodním závodem což je samostatná jednotka řízená přímo generálním ředitelem. Obchodní závod zabezpečuje pro společnost 84% z celkových tržeb. Jeho základními divizemi jsou stavební a zemědělská, nově pak divize umělých trávníků, spadá do něj i oddělení nákupu základních surovin a marketing. Organizační strukturu společnosti Juta a.s. prezentuje obrázek č. 4.

- Organizace: Společnost vlastní Statutární ředitel Ing. Jiří Hlavatý jako jediný akcionář.
- Základní kapitál: 343 589 tis. Kč, jedna zaknihovaná akcie.
- Správní rada: ing. Jiří Hlavatý
- Finanční situace: obrat za rok 2017 činil 7,54 mld. CZK, náklady 7,55 mld. CZK, výnosy činily 500 mil. CZK.

Obrázek 4 - Organizační struktura společnosti



Zdroj: Interní zdroje společnosti Juta a.s.¹

- **Dceřiné společnosti Juty a.s.**

Dceřinými společnostmi jsou v současné době tyto:

- JUTA Slovakia s.r.o.,
- JUTA UK Ltd.,
- Juta Holland,
- Juta – Rolltex GmbH.
- Juta Australia

¹ Funkční zařazení autora práce je v přímé podřízenosti řediteli závodu 10 (13 výrobních ředitelů)

- **Předmět podnikání, jednotlivé závody společnosti, výrobní portfolio**

Následující tabulka č. 9 souhrnně představuje jednotlivé závody a jejich výrobní program.

Tabulka 9 - Seznam závodů Juty a.s., výrobní portfolio a počty zaměstnanců

Závod	Vyráběný produkt	Počet prac.
01Dvůr Králové n. L.	Podstřešní fólie, parotěsné fólie a parozábrany, rašlové pytle na roli, stínící rašlové úplety, PP tkaniny, síťovina na balení slámy, difúzní membrány pro nevětrané a bedněné šikmé střechy, mikroporézní fólie pro výrobu difúzních membrán, polypropylenový kompozit.	349
02 Úpice	PP tkaniny, agrotextilie, tkané geotextilie, vaky, dřeřová příze, podkladové tkaniny pod koberce, filtry	228
03Dvůr Králové n. L.	PP tkaniny, velkoobjemové vaky, šicí příze, popruhy, polynet	299
04 Jaroměř	HDPE fólie, PP tkaniny, pytle, komponenty na vaky	186
05 Bernartice	Vaky, popruhy	176
06 Višňová	Vaky, popruhy	107
07 Žireč	Netkané geotextilie	57
08 Turnov	Netkané geotextilie	45
09 Přerov	Sklady	0
10 Olomouc	Motouzy	123
11Dvůr Králové n. L.	Stroje a náhradní díly pro závody JUTA a.s.	60
12 Adamov	Rašlové pytle, stínící rašlové úplety	87
14 Žireč	HDPE fólie	23
15 Žireč	Syntetický trávník	45
20 ŘS	Obchodní závod	127

Zdroj: Interní materiály společnosti Juta a.s.

- **Doposud realizované investiční projekty JUTY a.s.**

Vzhledem k zaměření této práce je na místě zmínit přístup Juty a.s. k investicím a shrnout nejdůležitější projekty z posledních 7 let a spolupráci s vysokými školami.

JUTA a.s. má se zaváděním inovačních projektů dlouhodobé zkušenosti, které byly ve všech případech zrealizovány do konce, tj. do konkurenčně schopného výrobku, který společnosti přinesl nebo přináší zdroje na její další rozvoj. Před zahájením projektů v rámci programů České republiky OPPI a OPPI (v roce 2005) měla akciová společnost 1 681 zaměstnanců, průměrný výdělek 16 906,-- Kč a tržby 3,1 miliardy. Dnes (2017) tržby dosahují 7,5 miliardy (tj. nárůst 142%), 2 218 zaměstnanců (tj. nárůst 32 %) a průměrný výdělek 26 000,-- Kč (tj. nárůst 54 %). Seznam realizovaných projektů je vložen do přílohy č. 2.

- **Spolupráce s vysokými školami na výzkumu a vývoji**

JUTA a.s. dlouhodobě spolupracuje na výzkumu a vývoji jak s vysokými školami, tak s výzkumnými ústavy a se zkušebnami a výrobci materiálů, jak v tuzemsku, tak v zahraničí (interní materiály Juta a.s.)

- ČVUT (první smlouva byla podepsána v roce 2004, poslední aktualizace smlouvy proběhla 2008), spolupráce v oblasti výzkumu, návrhu, vývoje a konstrukce strojních zařízení, jak nakupovaných, tak vlastních, oponentury navrhovaných řešeních

- Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně (smlouva z roku 2008), spolupráce v oblasti výzkumu a vývoje v oblasti polymerních směsí ve vícevrstvých geomembránách, rheologické konzultace v oblasti projekcí extruzních šneků plochých vytlačovacích hlav se zaměřením na vícevrstvé systémy, poloprovozní testy v novém polymerním centru, vzdělávání v rámci programu EDUCA – Základy reologie a nestability v oblasti polymerních tavenin.

- Vysoké učení technické v Brně (smlouva z roku 2010), kromě jiného spolupráce při řešení potřeb JUTY

- Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava – smlouva o partnerství (smlouva podepsána v roce 2010, společná realizace projektu „Inovace a modernizace studijního oboru Prostředí staveb“

- Technická univerzita Liberec – vzdělávání v rámci programu EDUCA – netkané textilie.

(Interní materiály společnosti Juta a.s.)

3.2 Stručný popis výrobků a stávající výrobní praxe

JUTA a.s., závod 2 Úpice je výrobcem širokého spektra produktů pro stavebnictví a zemědělství, obalových materiálů a materiálů pro technické účely.

Ve výrobním závodě jsou, mimo jiné, osazeny extruzní linky určené pro výrobu PP pásu pro výrobu agrotexilií, které jsou dominantním výrobkem závodu Úpice. Popis stávajícího výrobního procesu je vložen do přílohy č. 3. Agrotexilie a jejich použití ilustruje obrázek č. 5.

V agrotexiliích patří Juta a.s. ke třem z největších evropských výrobců se stabilní tržní pozicí na světovém trhu. Vzhledem k jednoduchosti výroby však čelí značnému tlaku mimoevropské konkurence ze zemí dálného východu, především z Číny a Indie, které společnost Juta čelí špičkovým zákaznickým servisem a stabilní kvalitou výrobku. Mimoevropští výrobci se více zaměřují na oblast hobby marketů, kde není tak důležitá kvalita, ale především cena, než na profesionální uživatele.

Obrázek 5 - Agrotexilie a její aplikace



Zdroj: Interní materiály Juta a.s.

Výrobní prostory závodu 02 jsou již zastaralé a poplatné účelu svého vzniku. Přestože se firma snaží prostory udržovat a modernizovat, v řadě případů bylo již dosaženo jak technologických tak stavebních limitů a bez výrazného investičního zásahu nebude možné dále zvyšovat kapacity výroby, udržet kvalitu výroby a konkurovat zejména výrobcům v západní Evropě. Zmíněná nedostatečná kapacita výroby a její nevhodné rozmístění brzdí závod ve snaze obsazovat nové trhy a být konkurenceschopný v nákladové sféře. V současné době probíhá výstavba nové výrobní haly, kde by měla být nová linky instalována. Při navýšení výroby a modernizaci strojů se firmě nabízí možnosti pro vylepšení svého postavení na trhu (Interní zdroje Juta a.s.).

3.3 Základní popis, cíle a důvody k realizaci projektu nákupu nové chemické- extruzní linky pro závod 02

Cílem investičního projektu pro Jutu a.s. je **nahrazení dvou starších extruzních linek novou extruzní linkou s podstatně nižší spotřebou elektrické energie, vztažené na produkci v kg/hodinu při zachování stejného výkonu za současného zvýšení kvality (pevnosti a výdejnosti) polypropylénových pásků s využitím dotace OP PIK z výzvy III. Programu úspory energie.**

Stávající linky Plastbau 1 a 2 jsou v závodě JUTA 02 Úpice v provozu již od roku 1977 a jejich stáří je 41 let. Obě linky byly mnohokrát opravovány a jejich technický stav odpovídá jejich roku výroby. Obě linky si jsou technicky podobné a vyrábí PP pásky pro výrobu agrotexilií. Pro tuto výrobu jsou důležité výstupní parametry pásků, definovaná jemnost, tažnost, sráživost a probarvenost. Všechny tyto parametry jsou důležité pro kvalitní výrobu. V tomto ohledu přestávají parametry výsledných pásků vyhovovat. Výkonově připadá na linku Plastbau 1- 150 kg/hod a na linku Plastbau 2-250 kg/hod. Nová linka tedy bude kapacitně omezena součtem výkonů obou dosluhujících linek, tedy optimálním výkonem 400 kg /hod. Toto kritérium je jedním z omezujících parametrů přiznání dotace v dokumentu programu úspor dle OP PIK, kterému je věnována následující podkapitola (Interní materiály společnosti Juta a.s.).

3.4 Kritéria pro hodnocení projektu dle podmínek OP PIK

V teoretické části práce byly v podkapitole 2.2 vymezeny obecné podmínky pro získání dotace z programu OP PIK, Výzvy III., **v praktické části budou tato kritéria analyzována a následně komparována s reálnými parametry získaných nabídek renomovaných dodavatelů extruzních linek a jejich aktuálně nabízených technologií, tím bude ověřena, případně potvrzena realizovatelnost projektu s využitím dotační podpory.** Tyto nabídky jsou vloženy formou srovnávací tabulky do přílohy č. 4 (Tabulka č. 4 byla vypracována autorem této práce).

Formální náležitosti přihlášky uvažovaný investiční projekt podle expertů z ředitelství společnosti splňuje. Budou tedy v této práci pominuty, dále budou hodnocena pouze kritéria se vztahem k tématu práce. Obecné podmínky, jejich hodnocení tedy nebudou součástí této práce. Naopak součástí a relevantním zdrojem pro analýzu bude pro tuto práci dokument OP

PIKu Výzvy III. příloha č. 3 Model hodnocení a kritéria pro hodnocení a výběr projektů. (APPI, © 2018)

Na základě údajů a podmínek z výše uvedeného Modelu hodnocení, byl pracovníky vývojového oddělení JUTY zadán ke zpracování tzv. Energetický posudek firmě ATALIAN CZ s.r.o. Divize Energy, Praha s evidenčním číslem. 146292.0. **Tento externí posudek je součástí podané žádosti a je archivován u poskytovatele dotace, není však veřejně přístupný.** Po řadě konzultací s autorem energetického posudku byla pro tuto práci použita východiska a metody k výpočtům alternativních variant pro uvažované úspory, pro ekonomické hodnocení variant a dopadů na investiční projekt.

Jak již bylo několikrát uvedeno, je zmíněná dotace postavena primárně na trvalé úspoře energie. V zadávacích podmínkách OP PIK je této problematice věnována kapitola či bod „C“ -Potřebnost a relevance projektu. Ze 100 možných bodů je hodnocena 72 body. Dále se dělí na 3 dílčí podkapitoly. Prokázání trvalé úspory spotřeby energie (32 bodů), klimaticko-energetické přínosy (32 bodů) a bonifikaci za instalaci OZE pro vlastní spotřebu podniku (8 bodů). (Tato není v tomto projektu uvažována). Pozornost bude dále věnována prokázání úspory energie a klimaticko-energetickým přínosům.

Bod „D“ (5 bodů) se týká podpory realizace projektu v oblasti s vyšší, než průměrnou mírou nezaměstnanosti. Město Úpice do takové oblasti v době podání žádosti nespadala. Bodový zisk je tedy 0.

- **Prokázání trvalé úspory spotřeby energie**

Jak již bylo výše zmíněno, cílem investičního projektu je nahrazení dvou starých extruzních linek novou linkou s podstatně nižší spotřebou elektrické energie.

Pro výpočet je použita metodika z přílohy 3 – Model hodnocení a kritéria pro hodnocení a výběr projektů (API© 2018).

Průměrná spotřeba obou stávajících linek je, při současném výkonu výroby, 0,885 kW/kg. Z této hodnoty budou dále zpracovány varianty s 30% úsporou, 25%, 20% a 15%. Z výpočtů níže vyplývá, že pod hranicí 15% úspory energie již nejsou splněna další kritéria a projekt by nesplnil dotační podmínky.

- **Klimaticko-energetické přínosy**

I zde je použita metodika z přílohy 3. Limitující podmínkou je v tomto případě hranice pro způsobilé výdaje stanovená na **25 000 Kč na úsporu 1 GJ energie**.

Relevantními podmínky z bodu „A“, kde odpovědi musí být vždy ANO, vliv na tuto práci má hlavně bod 3. respekt k zásadám rovných příležitostí. Vlastní výběrové řízení musí být organizováno v souladu s těmito zásadami. Níže uvedená hodnotící tabulka č. 10 je vytvořena metodou alokace 100 bodů.

Tabulka 10 - Hodnocení projektu

A. 1. Náplň projektu, jeho cíle jsou v souladu s hlavními parametry programu a výzvy		ANO	
2. Projekt má pozitivní či neutrální vliv na životní prostředí a na zdraví lidí		ANO	
3. Projekt respektuje zásady rovných příležitostí		ANO	
B. Připravenost žadatele k realizaci projektu		Max- 11	
C. Potřebnost a relevance projektu		Max- 72	
D. Specifická kritéria		Max- 5	
E. Hospodárnost rozpočtu		Max-12	
CELKEM		Max-100	
B Připravenost žadatele k realizaci projektu		Počet bodů	Zisk projektu
1.	Stavební povolení nebo sdělení příslušného stavebního úřadu (dle správního řádu) zda předmět realizace projektu nepodléhá stavebnímu řízení podle Zákona č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu.	11	11
B.	Celkem bodů	/11	11

C Potřebnost a relevance projektu		Počet bodů	Zisk projektu
1.	Prokázání trvalé úspory spotřeby energie Prokázání absolutní úspory energie (tepelné / elektrické) žadatelem v % proti výchozímu / původnímu stavu (= 100%).	/0-32	V1-24,7 V2- 21 V3-19 V4-13,7
2.	Klimaticko-energetické přínosy Měrné způsobilé výdaje na snížení emisí Kč/kg CO ₂ za rok.	/0-32	V1-24,7 V2- 21 V3-19 V4-13,7
	Bodování uvnitř stanoveného intervalu je prováděno podle stanovené bodovací čáry,		
3.	Bonifikace za instalaci OZE pro vlastní spotřebu podniku <ul style="list-style-type: none"> • Instalace solárního termického systému ...2 body; • Instalace tepelného čerpadla ...2 body; • Instalace fotovoltaického systému ... 2 body; <input type="checkbox"/> Instalace zdroje na biomasu ... 2 body. V rámci tohoto kritéria dojde k posouzení projektu s ohledem na splnění výše uvedených instalací. Příslušné body za splnění jednotlivých instalací se sčítají.	/0-8	0 Není v plánu
C.	Celkem bodů	/72	

Zdroj: Vlastní zpracování dle předlohy (APPI, © 2018)

Pozn. Bodové zisky jednotlivých variant „V“ zobrazuje v souhrnu tabulka č. 13

• Ekonomické vyhodnocení projektu dle metodiky OPPIK

Součástí zprávy energetického posudku zpracovaného firmou Atalian je i ekonomické vyhodnocení projektu. Ten je zpracován v souladu s podmínkami OP PIK a vyhláškou č.406/2000 Sb. ve znění pozdějších předpisů a prováděcí vyhláškou č. 408/2012 Sb. s poslední úpravou č. 309/2016 Sb. (MVCR, © 2018).

Závěrečné stanovisko energetického specialisty hodnotí uvedený investiční projekt jako realizovatelný. Po provedení úsporných opatření dojde významnému snížení spotřeby energie o 26,5 %, k výraznému snížení emisí CO₂ o 679,6 t/rok a současně dojde k celkovému

zlepšení tepelně technických vlastností řešeného objektu. Podle posuzovaných kritérií dosáhne projekt 74,23 bodů a bude přínosem pro životní prostředí a své okolí.

Ekonomické hodnocení je však zpracováno pouze pro 1 variantu projektu a při výpočtu čisté současné hodnoty (NPV) se předpokládá pouze energetická úspora na příjmové straně (CF) bez přihlédnutí k úsporám za opravy a úsporám mzdových nákladů. Doba návratnosti je tímto značně zkreslená, také vnitřní výnosové procento vychází velmi nízké.

Tabulka č. 11 níže rozšiřuje výpočet na další tři varianty v souladu s kapitolou 2. 2.

Variantu 0 představují data ze zmíněného energetického posudku. Varianty 1, 2 a 3 pak tvoří vlastní výpočty v souladu s metodikou a vzorci vymezenými v podkapitole 2. 2.

Způsob financování se uvažuje pouze z vlastních zdrojů JUTY s využitím dotační podpory. Dle požadavků dotační výzvy a vyhlášky č. 480/2012 Sb. o energetickém auditu a energetickém posudku ve znění pozdějších předpisů je uvažován **0 % roční růst cen energie, doba hodnocení je 20 let a hodnota diskontního činitele ve výši 4%.**

U nákladů znamená „+“ jejich zvýšení, „-“ snížení.

Cena technologie byla stanovena na základě kurzu ČNB dne 26. 3. 2018 dle kurzu devizového trhu. Původní ekonomické hodnocení projektu je v tabulce uvedeno jako „Varianta 0“.

Pro výpočet čisté současné hodnoty (NPV) byl použit vzorec (1); k výpočtu vnitřního výnosového procenta (IRR) byl využit vzorec (2) a doba návratnosti variant stanovena podle vzorce (3).

Tabulka 11 - Ekonomické hodnocení variant

Ekonomické vyhodnocení		Navrhovaný stav			
Parametr	Jednotka	VARIANTA 0	VARIANTA 1	VARIANTA 2	VARIANTA 3
Přínosy projektu celkem	Kč	1 075 281	1 303 265	1 086 054	868 843
Přínosy projektu celkem vč. dalších úspor	Kč		4 503 265	4 286 054	4 068 843
z toho tržby za teplo a elektřinu	Kč	0	0	0	0
Investiční výdaje projektu celkem	Kč	45 594 325	50 408 745	50 408 745	45 497 864
z toho:					
náklady na přípravu projektu	Kč	175 000	175 000	175 000	175 000
náklady na technologická zařízení	Kč	45 419 325	45 419 325	45 419 325	45 419 325
náklady na přípojky	Kč	0	0	0	0
Provozní náklady celkem	Kč/rok	2 974 879	3 040 951	3 040 951	3 475 373
z toho:					
náklady na energii	Kč/rok	2 974 879	3 040 951	3 040 951	3 475 373
náklady na opravu a údržbu	Kč/rok	0	1 000 000	1 000 000	1 000 000
osobní náklady (mzdy, pojistné)	Kč/rok	0	2 200 000	2 200 000	2 200 000
ostatní provozní náklady	Kč/rok	0	0	0	0
náklady na emise a odpady	Kč/rok	0		0	0
Doba hodnocení FIX	roky	20	20	20	20
Diskont FIX	-	1,04	1,04	1,04	1,04
NPV - čistá současná hodnota	tis. Kč	-31 536 100	8 466 925	5 627 112	7 698 180
Tsd - reálná doby návratnosti	roky	> Tž	17,13	18,29	17,10
IRR - vnitřní výnosové procento	%	-6,38%	5,79%	5,22%	5,80%

Zdroj: Vlastní zpracování dle vzoru

Detailní propočet výše uvedených variant řešení uvádí následující tabulka č. 12. Tabulka č. 13 prezentuje celkový zjednodušený přehled variant řešení. Výpočty byly provedeny s pomocí programu MS Excel.

Tabulka 12 - Modelové zpracování možných variant řešení

	Model 1	vyhovující kombinace		30,0%	70,0%	Model 2	vyhovující kombinace		25,0%	75,0%
	NAHRAZOVANÉ LINKY					NAHRAZOVANÉ LINKY				
	Plastbau 1	Plastbau 2				Plastbau 1	Plastbau 2			
Výroba za rok	1 073 045	1 953 621	tis. Kg		3 026 666	1 073 045	1 953 621	tis. Kg		3 026 666
Spotřeba EE	1 060 400	1 495 021	KW		2 555 421	1 060 400	1 495 021	KW		2 555 421
Cena sazba za EE	1,7 Kč/kWh				4 344 216	1,7 Kč/kWh				4 344 216
Měrná spotřeba EE	0,988	0,765	kW/h	0,8767	0,614	0,988	0,765	kW/h	0,8767	0,658
Měrná spotřeba EE k	1,67997	1,30094	kč/kW	1,4905	1,0433	1,67997	1,30094	kč/kW	1,4905	1,1178
Spotřeba EE	130	250	kW/h	EE v Kc	3 040 951	130	250	kW/h	EE v Kc	3 040 951
	max. spotřeba EE	0,614				max. spotřeba EE	0,658			
	úspora v kWh/r	766 626				úspora v kWh/r	638 855			
	úspora v Kč	1 303 265				úspora v Kč	1 086 054			
	úspora CO2/kg	775 519,2		zisk bodu	24,7	úspora CO2	646 266,0		zisk bodu	21,0
	max cena linky Kč	50 408 745				max cena linky Kč	50 408 745			
	úspora v GJ	2 759,85		zisk bodu	30	úspora v GJ	2 299,88		zisk bodu	24,8
	náklady na GJ	18 265	Kč			náklady na GJ	21 918	Kč		
	Max. cena linky	68 996 366	Kč	suma bodu	77,7	Max. cena linky	57 496 972	Kč	suma bodu	68,8
	Model 3	vyhovující kombinace		20,0%	80,0%	Model 4	vyhovující kombinace		15,0%	85,0%
	NAHRAZOVANÉ LINKY					NAHRAZOVANÉ LINKY				
	Plastbau 1	Plastbau 2				Plastbau 1	Plastbau 2			
Výroba za rok	1 073 045	1 953 621	tis. Kg		3 026 666	1 073 045	1 953 621	tis. Kg		3 026 666
Spotřeba EE	1 060 400	1 495 021	KW		2 555 421	1 060 400	1 495 021	KW		2 555 421
Cena sazba za EE	1,7 Kč/kWh				4 344 216	1,7 Kč/kWh				4 344 216
Měrná spotřeba EE	0,988	0,765	kW/h	0,8767	0,701	0,988	0,765	kW/h	0,8767	0,745
Měrná spotřeba EE k	1,67997	1,30094	kč/kW	1,4905	1,1924	1,67997	1,30094	kč/kW	1,4905	1,2669
Spotřeba EE	130	250	kW/h	EE v Kc	3 475 373	130	250	kW/h	EE v Kc	3 692 583
	max. spotřeba EE	0,701				max. spotřeba EE	0,745			
	úspora v kWh/r	511 084				úspora v kWh/r	383 313	suma produkce (kg/rok)		3 026 666
	úspora v Kč	868 843				úspora v Kč	651 632	možný výkon (Kg/h)		378
	úspora CO2	517 012,8	Kč	zisk bodu	17,3	úspora CO2	387 759,6	Kč	zisk bodu	13,7
	max cena linky Kč	45 497 124	Kč			max cena linky Kč	34 122 843	Kč		
	úspora v GJ	1 839,90		zisk bodu	20,8	úspora v GJ	1 379,93	Kč	zisk bodu	20,8
	náklady na GJ	24 728	Kč			náklady na GJ	24 728	Kč		
	Max. cena linky	45 997 578	Kč	suma bodu	61,1	Max. cena linky	34 498 183	Kč	suma bodu	57,5
	Model 5	NEvyhovující kombinace!!!		10,0%	90,0%					
	NAHRAZOVANÉ LINKY									
	Plastbau 1	Plastbau 2								
Výroba za rok	1 073 045	1 953 621	tis. Kg		3 026 666					
Spotřeba EE	1 060 400	1 495 021	KW		2 555 421					
Cena sazba za EE	1,7 Kč/kWh				4 344 216					
Měrná spotřeba EE	0,988	0,765	kW/h	0,8767	0,789					
Měrná spotřeba EE k	1,67997	1,30094	kč/kW	1,4905	1,3414					
Spotřeba EE	130	250	kW/h	EE v Kc	3 909 794					
	max. spotřeba EE	0,789								
	úspora v kWh	255 542	suma produkce (kg/rok)		3 026 666					
	úspora v Kč	434 422	možný výkon (Kg/h)		378					
	úspora CO2	258 506,4	Kč	zisk bodu	10,0					
	max cena linky Kč	22 748 562	Kč							
	úspora v GJ	919,95		zisk bod	20,8					
	náklady na GJ	24 728	Kč							
	Max. cena linky	22 998 789	Kč	suma bodu	53,8					

Zdroj: Vlastní zpracování

Pozn. K finálnímu součtu bodů musí být u každé varianty přičteno ještě 23 bodů za zisk z kapitol „B“ a „D“.

Tabulka 13 - Souhrnný přehled variant řešení

kritéria	Varianta 1	Varianta 2	Varianta 3
úspora spotř.EE v %	30%	25%	20%
úspora v KWh/r	766 626	638 855	511 084
úspora za EE v Kč	1 303 265	1 086 054	868 843
max cena linky Kč	50 408 745	50 408 745	45 497 124
max. spotřeba EE	0,614	0,658	0,701
náklady Kč / GJ	18 265	21 918	24 728
Celkově dosažené body varianty	77,7	68,8	61,1
NPV v mil.Kč	8,47	5,63	7,70

Zdroj: Vlastní zpracování

Z výše uvedených vyhovujících variant řešení vyplývají přípustné hranice pro vlastní kritéria pro výběr hodnocená níže. Z pohledu úspor elektrické energie (EE) se jeví jako nejlepší Varianta 1, pak sestupně Varianty 2 a 3. Konečné pořadí podle kritéria NPV je po vyloučení Varianty 4 a 5 následující:

- 1. Varianta 1 s NPV 8,47 mil. Kč a úsporou EE 30%;**
- 2. Varianta 3 s NPV- 7,7 mil. Kč a úsporou EE 20%;**
- 3. Varianta 2 s NPV- 5,63 mil. Kč a úsporou EE 25%.**

Pořadí variant je však silně ovlivněno kritériem maximální ceny. S reálnými cenami chemických linek se pořadí na druhé a třetí pozici zřejmě vymění.

Celkově tedy lze konstatovat, že řešený investiční projekt dosahuje ve třech možných variantách požadovaného bodového hodnocení >60 bodů, výrazných úspor EE, kladných hodnot NPV, IRR, pouze doba návratnosti investice přesahuje bez dotace hranici 17 let.

Optimální parametry nové chemické linky s ohledem na podmínky OP PIK a definovaných vyhovujících variant budou splňovat tyto parametry:

- Spotřeba EE v kW/h- 0,61 - 0,701 (optimální hodnota 0,61 kW/h)
- Výkon 350- 400 kg/hod (optimální hodnota 400kg/hod)
- Cena linky do 50,5 mil. Kč
- Termín uvedení do provozu kratší 3 let od získání dotace.

3.5 Stanovení kritérií pro výběr extruzní linky

Pro stanovení kritérií k výběru dodavatele extruzní linky byly zčásti využity materiály z předchozích nákupů extruzních linek pro jiné závody Juty a.s., **specifická kritéria pro konkrétní požadavky byla vymezena autorem práce ve spolupráci s ředitelem závodu 02 a technickým ředitelem a dalšími experty z ředitelství společnosti Juta a.s.** Seřazení kritérií dle významnosti bylo ještě náročnější a bylo nutno je vícekrát konzultovat s výše uvedenými expertními osobami ze závodu 02 a oddělení vývoje a inovací technologií. Na základě těchto konzultací byl vymezen komplexní soubor kritérií k výběru nové linky a jejího dodavatele (tabulka č. 14) a expertní hodnocení kritérií v tabulce č. 15.

Celkem tedy bylo v souladu s podkapitolou 2.4.1 definováno 11 výběrových kritérií, **kde kritéria K1, K2, K3, lze označit jako kritéria nutná ke splnění podmínek k získání dotace K1 a K2 lze zařadit k nákladovým kritériím, K3 je výnosovým kritériem, kde obecně platí čím více, tím lépe. Kritéria K6, K7, K8, K10 jsou opět kritéria nákladová, platí tedy- čím jsou hodnoty nižší, tím jsou výhodnější. Kritéria K4, K5, K9, K11 jsou kritéria technická, odrážejí kvalitativní parametry linky.**

Tabulka 14 - Kritéria pro výběr extruzní linky

Kritérium	Definice kritéria
K1	Cena za extruzní linku včetně cívečnice
K2	Spotřeba elektrické energie- energetická náročnost linky
K3	Nominální výkon linky
K4	Kvalitativní parametry fólie a pásků.
K5	Sortimentní rozsah
K6	Obslužnost v hod / 24h
K7	Doba dodání a uvedení do provozu
K8	Dostupnost uplatnění dotace na linku
K9	Rozměr linky šířka x délka x výška v cm
K10	Odpadovost z linky
K11	Referenční list dodavatele

Zdroj: Vlastní zpracování

Jednotlivá kritéria mají při výběru nové chemické linky a jejího dodavatele významnou roli. **Proto je nutné definovat, proč byla zvolena zrovna tato kritéria a proč je společnost považuje za důležité při výběru optimálního dodavatele.**

3.5.1 Zdůvodnění zvoleného souboru kritérií

Výběr výše uvedeného souboru kritérií (K1-K11) byl odůvodněn experty z technicko-vývojového oddělení těmito argumenty.

- K1 – Cena za extruzní linku včetně dopravy a uvedením do chodu.

Společnost JUTA a.s. investuje každoročně značné finanční prostředky do nových technologií a obnovy strojního parku. Marže se v odvětví, kde Juta působí, se pohybují od 5-10%, návratnost investic bývá obvykle delší, než 10 let. Cena za dodanou technologii významně ovlivňuje její ekonomickou návratnost. V zájmu společnosti je optimalizovat náklady za strojní vybavení a volit takového dodavatele, který je schopen nabídnout extruzní linku za co nejnižší cenu při co nejnižších nákladech co nejvyšší spolehlivosti a nejvyšší možné kvalitě výstupu.

- K2 – Energetická náročnost linky

Jedná se o důležitý parametr, ovlivňující splnění kritéria pro získání dotace; významně ovlivňující nákladovost a nákladovou produktivitu. Podmínkou pak je prokázaná úspora minimálně o 10%. Úspora 20% již znamená hranici, kdy je reálné uvažovat o splnění podmínek dotace. Cílem Juty je však uspořit 25-30%, je důležité zmínit, že moderní technologie aktuálně nabízené na trhu tyto požadované hodnoty splňují.

- K3 – Nominální výkon linky

Další velmi významný parametr pro získání dotace je výkon extruzní linky. Z pohledu získání dotace z programu Úspor energie však platí pravidlo, že výkon nové linky by neměl přesáhnout výkonově hodnotu nahrazované technologie. V opačném případě dojde ke krácení dotace. Z pohledu Juty se však nejedná o zcela omezující limitní podmínku, Uvažovaný výkon 380-400 kg/h zcela zapadá do schválené koncepce rozvoje závodu.

- K4 – Kvalitativní parametry fólie a pásků.

Z pohledu prodejní strategie jde o naprosto nejvýznamnější kritérium poskytující výrobcí konkurenční výhodu a možnost expandovat na náročných západních trzích a možnost vyjednat

vyšší ceny, než kvalitativně horší konkurence. Souvisí s kritériem sortimentního rozsahu. Žádoucí pro pevnost pásků jsou hodnoty přes 5 cN/DEN .

- K5 – Sortimentní rozsah linky

Z pohledu obchodní strategie i výrobní strategie jde o důležitý parametr, který současné a budoucí reflektuje trendy na trzích obalových materiálů, kam agrotextílie svým hlavním užitím patří. Široký rozsah je žádoucí, vyšší preferovanou hodnotu bude mít spodní hranice rozsahu.

- K6 – Obsluhovost linky v hod / 24h

Dlouhodobým cílem pro management společnosti je snižování fyzické náročnosti a pracnosti výroby, její maximální mechanizace a robotizace. Snížením počtu hodin nutných pro obsluhu linky vzniká prostor pro úspory z titulu snížení celkového počtu pracovníků u linek. K4- Kvalitativní parametry fólie a pásků.

- K7 – Nominální výkon linky

Další velmi významný parametr pro získání dotace je výkon extruzní linky. Z pohledu získání dotace z programu Úspor energie však platí pravidlo, že výkon nové linky by neměl přesáhnout výkonově hodnotu nahrazované technologie. V opačném případě dojde ke krácení dotace. Z pohledu Juty se však nejedná o zcela omezující limitní podmínku. Uvažovaný výkon 380-400 kg/h zcela zapadá do schválené koncepce rozvoje závodu.

- K8 – Dostupnost uplatnění dotace na linku

Způsob financování investičních projektů řeší technický ředitel společnost s finanční ředitelkou hned v úvodu projektu a společně zvažují optimální způsob pro každý jednotlivý investiční projekt. Toto kritérium bylo technických ředitelem hodnoceno nejvýše. Z pohledu financování se jedná o nejdůležitější kritérium se zásadním dopadem na většinu finančních ukazatelů.

- K9 – Rozměr linky šířka x délka x výška v cm

Investiční projekt nákupu extruzní linky navazuje na již probíhající fázi přípravy výstavby nové výrobní haly, kde bude linka umístěna. Kritickým parametrem bude výška linky, vzhledem k existujícímu limitu 8 metrů dané omezením v lokalitě výstavby a vydanému stavebnímu povolení.

- K10 – Odpadovost linky

Toto nákladové kritérium má vliv na výslednou účinnost linky a její celkový výkon, dále ovlivňuje obslužnost linky operátory. Většina odpadu je sice linkou znovu zpracovávána, ale dvojitým zpracováním je efektivita snižována. V hodnocení stávající technologie byla zmíněna klesající nákladová konkurenceschopnost. Požadavkem zadavatele je eliminace pozorovacích časů. Odpadovost linky je dále ovlivněna také adaptabilitou linky na změny ve výrobní skladbě, s četností změn vyplývajících z výrobního plánu. Více než 70% tohoto plánu tvoří zakázková výroba, zmíněná adaptabilita, respektive stupeň automatizace se související obsluhovostí.

- K11 – Referenční list dodavatele

Podle vyjádření expertů z ředitelství je toto kritérium pro Jutu a.s. spolu s nabídkovou cenou kritériem s jednou z nejvyšších vah. Tento referenční list s minimálně pěti referencemi za posledních pět let je od dodavatelů vždy vyžadován. Pracovníci vývojového oddělení neustále sledují konkurenci a jejich strojní vybavení, stejně tak vyhodnocují informace o úspěšnosti těchto nově zaváděných technologií. Vyplývá z nich inspirace a případné korekce vlastních plánů. Informace o tom, že nabízená výrobní linka je instalována u renomovaného výrobce a na trhu se objevují výrobky kvalitou odpovídajícími a deklarovaným parametry je významným faktorem pro vlastní rozhodování ve prospěch či neprospěch nabízené technologie. Ne vše, co je uvedeno v oficiální technické dokumentaci, totiž odpovídá realitě a v praxi reálně dosahovaným parametrům.

3.5.2 Určení vah jednotlivých kritérií

- Bodové expertní hodnocení

V dalším kroku dojde k ohodnocení výše uvedených kritérií. Každé z uvedených kritérií je významné různě vysokým stupněm a pro další zpracování je potřeba stanovit váhy důležitosti.

Tabulka č. 15 byla vytvořena na základě subjektivního expertního bodového hodnocení v souladu s podkapitolou 2.4.2, **které bude východiskem pro následné párové porovnání a aplikování Saatyho metody**. Váhy kritérií nezávisle posoudilo o a ohodnotilo 5 odborníků z ředitelství společnosti a závodu 02 Úpice s využitím stupnice kde:

0- znamená nejnižší hodnotu, 9- nejvyšší možnou hodnotu kritéria.

Váhy hlasů odpovídají vlivu na konečné rozhodnutí, kdy nadpoloviční většinu drží technický ředitel se svým poradcem z oddělení vývoje a inovací. Druhou nejvyšší váhu hlasu drží ředitel závodu 02 s poradními hlasy od hlavního technologa a obchodního ředitele.

Tabulka 15 - Expertní posouzení kritérií pro výběr extruzní linky

Kritérium	Definice kritéria	ředitel závodu 02	technický ředitel GŘ	hlavní technolog GŘ	manager vývoje a inovací	obchodní ředitel závodu	vážený aritm. Ø hlasů
	síla hlasu	0,35	0,45	0,1	0,05	0,05	1
K1	Cena za extruzní linku včetně cívečnice	8	8	6	7	8	7,4
K2	Spotřeba elektrické energie- energetická náročnost	8	9	5	9	8	7,9
K3	Nominální výkon linky	8	8	9	8	8	7,8
K4	kvalitativní parametry fólie a pásků.	9	8	9	7	9	8,1
K5	Sortimentní rozsah	8	6	9	6	9	6,8
K6	Obsluhovost v hod / 24h	8	5	7	6	6	6,1
K7	doba dodání a uvedení do provozu	4	7	4	3	8	5,2
K8	Dostupnost uplatnění dotace na linku	6	9	4	8	6	7,0
K9	Rozměr linky šířka x délka x výška v cm	6	5	5	5	6	5,2
K10	odpadovost z linky (účinnost linky)	8	5	7	5	7	6,1
K11	referenční list dodavatele	4	9	5	9	5	6,5

Zdroj: Vlastní zpracování

- **Stanovení vah kritérií pomocí metody párového srovnávání a Saatyho**

Váhy byly pro potřeby stanovení užitností dále stanoveny metodou párového srovnávání

a Saatyho metodou, díky kterým lze přesněji určit preference kritérií. I zde je postupováno podle podkapitoly 2.4.2.

Výsledky párové srovnání ukazuje tabulka č. 16. Váhy určené Saatyho metodou a výsledky srovnávání ukazuje tabulka č. 18. Váhy jsou pro další zpracování stanoveny v normované podobě. K výpočtům byl použit program MS Excel.

Tabulka 16 - Hodnocení kritérií metodou párového porovnání

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	Počet preferencí	normovaná váha
K1		0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7,00	0,13
K2			1	0	1	1	1	1	1	1	1	9,00	0,16
K3				0	1	1	1	1	1	1	1	9,00	0,16
K4					1	1	1	1	1	1	1	9,00	0,16
K5						1	1	0	1	1	1	5,00	0,09
K6							1	0	1	1	0	3,00	0,05
K7								0	1	0	0	3,00	0,05
K8									1	1	1	3,00	0,05
K9										0	0	3,00	0,05
K10											0	1,00	0,02
K11												3,00	0,05
Σ													100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Celkem bylo provedeno 55 srovnávání. Tento počet je určen vztahem (4):

$$\text{počet srovnávání} = 11 \times \frac{11-1}{2} = 55.$$

Sečtením jedniček v řádku a nul ve sloupci nad řádkem příslušného kritéria, byl stanoven počet preferencí daného kritéria.

Výsledné normované váhy byly stanoveny např. u K1 a K2 takto:

$$\text{Váha kritéria K1} = \frac{7}{55} = 0,13;$$

$$\text{Váha kritéria K2} = \frac{9}{55} = 0,16;$$

Stejně je postupováno u všech dalších kritérií, součet výsledných normovaných vah musí být 1 resp. (100 %).

Druhou použitou metodou, pro upřesnění vah kritérií byla využita **Saatyho metoda**. Výpočty byly také zpracovány v programu MS Excel a jsou zobrazeny níže v tabulce č. 17.

Tabulka 17 - Stanovení kritérií Saatyho metodou

	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	Geometrický průměr	Výsledné váhy
												(nenormované)	(normované)
K1	1	1/3	1/2	1/5	3	4	7	2	8	4	5	1,86	0,12
K2	3	1	2	1/2	3	4	8	2	8	4	5	2,83	0,18
K3	2	1/2	1	1/2	3	3	7	2	7	4	5	2,28	0,15
K4	5	2	2	1	5	6	8	3	8	5	5	3,87	0,25
K5	1/3	1/3	1/3	1/5	1	2	4	1/2	3	3	1	0,89	0,06
K6	1/4	1/4	1/3	1/6	1/2	1	2	1/4	4	2	1/2	0,60	0,04
K7	1/7	1/8	1/7	1/8	1/4	1/2	1	1/4	2	1/2	1/3	0,32	0,02
K8	1/2	1/2	1/2	1/3	2	4	4	1	5	3	2	1,40	0,09
K9	1/8	1/8	1/7	1/8	1/3	1/4	1/2	1/5	1	1/3	1/4	0,24	0,02
K10	1/4	1/4	1/4	1/5	1/3	1/2	2	1/3	3	1	1/3	0,48	0,03
K11	1/5	1/5	1/5	1/5	1	2	3	1/2	4	3	1	0,77	0,05
Σ												15,53	1,00

Zdroj: Vlastní zpracování dle předlohy

Preference jednotlivých kritérií jsou stanoveny podle stupnice relativních důležitostí (deskriptorů) podle Saatyho, uvedené v podkapitole 2.4.2.

Výpočty geometrických průměrů jsou vypočteny podle vztahu (8) a (9).

Pro kritérium K1, K2 vypadá výpočet takto:

$$\text{Geometrický průměr } K1 = \sqrt[11]{1 \cdot \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{5} \cdot 3 \cdot 4 \cdot 7 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 4 \cdot 5} = 1,86$$

$$\text{Geometrický průměr } K2 = \sqrt[11]{3 \cdot 1 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 4 \cdot 8 \cdot 2 \cdot 8 \cdot 4 \cdot 5} = 2,83$$

U dalších kritérií je postupováno stejným způsobem.

Výsledné normované váhy jsou stanoveny jako podíl geometrického průměru jednotlivých kritérií a součtem geometrických průměrů např. pro kritérium K1 a K2 podle vzorce (6) a (7):

$$\text{výsledná váha kritéria } K1 = \frac{1,86}{15,53} = 0,12;$$

$$\text{výsledná váha kritéria } K2 = \frac{2,83}{15,53} = 0,18;$$

u všech dalších kritérií je opět postup výpočtů identický tomu výše uvedenému.

3.5.3 Porovnání výsledků normovaných kritérií získaných Saatyho metodou a párovým srovnáním

Porovnávaná kritéria jsou níže v tabulce č. 18 seřazena podle výsledných normovaných vah od kritéria s největší vahou po kritérium s vahou nejnižší. Mezi výsledky obou metod jsou patrné rozdíly. Za nejvýznamnější kritérium je v případě Saatyho metody určeno kritérium K4 což je hodnocení kvalitativních parametrů fólie a pásků, tedy kvalita výstupu, na druhém místě K2 – spotřeba energie.

U párového porovnání došlo ke shodě a rovnosti hodnot kritérií K4, K2 a K3 – což je výkon linky a řadí se stejnou významností k oběma výše zmíněným kritériím.

Z pohledu rozdílu mezi výsledky obou hodnocení je zaznamenán nejvýraznější rozdíl u kritérií o 0,09 bodu je u kritéria K4, což je hodnocení kvalitativních parametrů fólie a pásků. Druhý nejvyšší rozdíl je u kritéria K8- dostupnost dotace na linku, u dalších kritérií jsou již rozdíly nižší, v rozmezí 0,01-0,03 bodu.

Tabulka 18 - Porovnání výsledků obou metod

Saatyho metoda

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
0,12	0,18	0,15	0,25	0,06	0,04	0,02	0,09	0,02	0,03	0,05

Párové srovnání

K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11
0,13	0,16	0,16	0,16	0,09	0,05	0,05	0,05	0,05	0,02	0,05

Zdroj: Vlastní zpracování

Dále bude postupováno tak, že výsledné **hodnoty vah kritérií získané jak párovým porovnáním tak Saatyho metodou budou využity k výpočtu užitnosti a výsledné pořadí užitností variant bude na závěr porovnáno a finálně vyhodnoceno.**

Ještě před tím však budou vymezeny nepříznivé jevy s potenciálem ohrožit realizovatelnost projektu a ty pak budou zahrnuty do konečné úpravy užitností uvedených nabídek.

3.6 Identifikace potenciálně nepříznivých jevů

Z pohledu rizik a ve vztahu k uvažovanému úspěšnému výběrovému řízení byly opět ve spolupráci s experty z ředitelství definovány následující nepříznivé jevy s možným dopadem na vyloučení uchazečů a potenciálních dodavatelů uvažované chemické linky. Postupováno je zde podle podkapitoly 2.4.1.

- NJ-1 Překročení maximální ceny uvedené v zadávací dokumentaci (ZD)

U výběrových řízení s dotační podporou se vyhlášovatelé obecně doporučuje omezit kritéria výběru na jediné - cenu za předmět soutěže. V případě překročení ceny stanovené jako maximální, dochází automaticky k vyřazení uchazeče. Hrozí zde riziko nenadálých kurzových výkyvů, pokud je cena v tendru uvedena v Kč.

- NJ-2 Nesplnění požadované energetické spotřeby dodavatelem

Reálná spotřeba EE v některých případech nemusí dosahovat deklarovaných hodnot, vzhledem k výši uvažované úspory EE. Nejenže nebudou realizovány plánované úspory za energie, dojde i ke krácení poskytnuté dotace. Po uvedení linky do provozu je provozovatel povinen prokázat kontrolnímu orgánu poskytovatele dotace spotřebu EE uvedenou z žádosti o dotaci.

- NJ-3 Nesplnění technických parametrů dodavatelem

Jde opět o rizikový faktor technického typu. Například reálný výkon může být při určité sortimentní skladbě vyšší, než je dán limitem pro poskytnutí dotace. Opět hrozí vrácení části dotace v případě kontrolního auditu poskytovatelem dotace. Dalším rizikovým faktorem jsou různé doplňkové komponenty technologie s vlivem na uvažovaný nepřetržitý provoz dodané technologie.

- NJ-4 Nabídka jiného plnění, než je požadováno

Jednotlivé nabídky extruzních linek se mezi sebou často značně liší. Deklarované hodnoty bývají uváděny v různých podobách, ne vždy jsou údaje a technický jazyk zcela srozumitelné a vzniká tím prostor k různým nedorozuměním. Ty potom někdy vedou k nabídkám nepožadovaných součástí technologie. Opět vzniká riziko zdržení či reklamace.

- NJ-5 Neakceptování obchodních podmínek

Dodavatel může odstoupit resp. nepodepsat smlouvu a to i v případě jeho vítězství v tendru. Důvodem mohou být neočekávané technické problémy na jeho straně, finanční problémy atd.

- NJ-6 Nesplnění kvalitativních parametrů

Pokud extruzní linka nebude schopna dosahovat deklarované kvality výroby, celá investice bude znehodnocena, hrozí zdlouhavé reklamace a vícenáklady na dosažení žádoucích parametrů. Velmi důležité jsou proto kladné reference o realizacích v oboru stejném či příbuzném.

3.6.1 Stanovení vah nepříznivých jevů

Každý jednotlivý nepříznivý jev představuje pro společnost JUTA jinou míru závažnosti. Závažnost nepříznivých jevů ve vztahu k výběru dodavatele je řešena dále v této podkapitole.

V tabulce č. 19 byly nepříznivým jevům přiděleny normované váhy opět pomocí metody párového srovnávání. Jednotlivé preference byly určeny po konzultaci s expertními pracovníky z ředitelství společnosti.

Tabulka 19 - Párové porovnání nepříznivých jevů

	NJ1	NJ2	NJ3	NJ4	NJ5	NJ6	Počet preferencí	pořadí preferencí	Výsledné váhy (normované)
NJ1		0	0	1	0	0	1	5	0,07
NJ2			1	1	1	0	4	2	0,27
NJ3				1	1	0	3	3	0,20
NJ4					1	0	1	5	0,07
NJ5						0	1	5	0,07
NJ6							5	1	0,33
									100%

Zdroj: Vlastní zpracování

Celkem bylo provedeno 15 srovnávání, kde tento počet je určen vztahem (4):

$$\text{počet srovnávání} = 6 \cdot \frac{6-1}{2} = 15.$$

Sečtením jedniček v řádku a nul ve sloupci příslušného nepříznivého jevu, byl stanoven počet preferencí daného nepříznivého jevu.

Výsledné váhy jednotlivých nepříznivých jevu jsou určeny vztahem (5); např. pro N1 a N2 takto:

$$\text{normovaná váha nepříznivého jevu } N1 = \frac{1}{15} = 0,07;$$

$$\text{normovaná váha nepříznivého jevu } N2 = \frac{4}{15} = 0,27;$$

u následujících výpočtů je postupováno stejným způsobem.

Pro přehlednost jsou výsledné váhy jednotlivých nepříznivých jevů opět seřazeny do tabulky č. 20 od nejzávažnějšího nepříznivého jevu až po jev nejméně závažný.

Tabulka 20 - Vyhodnocení nepříznivých jevů

Nepříznivý jev	NJ6	NJ2	NJ3	NJ1	NJ5	NJ4
Váha	0,33	0,27	0,2	0,07	0,07	0,07

Zdroj: Vlastní zpracování

Nejvýznamnější hrozbu tedy pro společnost JUTA a.s. představuje nesplnění kvalitativních parametrů linky (33%), druhou nejvyšší hrozbou je nesplnění energetické spotřeby (27%), v pořadí třetím úzkým místem je nesplnění technických parametrů linky (20%). Další 3 nepříznivé jevy dosahují shodně 7%.

3.7 Rozhodovací analýza

Poté co byly definovány nepříznivé jevy a po následném stanovení odpovídajících vah lze přistoupit k výběru optimální varianty pro plánované výběrové řízení. Nejprve budou získané nabídky extruzních linek převedeny do porovnatelné tabulky (v příloze č. 4) a následně pomocí bodového hodnocení naplnění kritérií převedeny na číselné hodnoty v souladu s postupem v podkapitole 2.5 a tabulkou č. 5.

3.7.1 Stanovení užítlosti variant

K následujícímu porovnání bylo po konzultaci s experty z ředitelství vybráno ke zpracování a následnému srovnání celkem 5 aktuálních reálných nabídek renomovaných výrobců, které parametry rámcově odpovídají požadavkům na novou chemickou linku. Tyto nabídky byly pro potřeby této práce označeny zkratkami NAB1- NAB5 a vloženy do přílohy č. 4. K výše uvedeným kritériím výběru byly do tabulky č. 21 doplněny číselné hodnoty v různých jednotkách.

Tabulka 21 - Stanovení užítlosti jednotlivých variant v relativních hodnotách

Kritérium	Jednotka	Nejvýhodnější absolutní hodnota	Varianty (nabídky)				
(K _k)			NAB1	NAB2	NAB3	NAB4	NAB5
K ₁	Mil. Kč	42,38	47,44	44,15	47,83	45,99	42,38
K ₂	kWh	0,48	0,65	0,55	0,48	0,65	0,6
K ₃	kg/hod	390	440	390	410	370	450
K ₄	body	5	5	5	4	4	3
K ₅	body	5	5	5	4	4	3
K ₆	body	5	5	5	4	3	3
K ₇	body	5	5	5	4	5	4
K ₈	body	5	5	5	4	5	4
K ₉	body	5	4	5	5	4	1
K ₁₀	%	1,4	1,4	1,5	1,9	1,9	1,9
K ₁₁	body	5	5	5	5	4	3

Zdroj: Vlastní zpracování

Užitnost stanovená tímto způsobem se nedá sčítat a nelze tím určit výslednou užitnost jednotlivých variant. Proto budou v dalším kroku tyto hodnoty normovány a převedeny do procentuálních hodnot v souladu s podkapitolou 2.5.

Tabulka 22 - Užitnost variant v relativních hodnotách

Kritérium	Jednotka	Varianty (nabídky)					Nejvýhodnější varianta
(K _k)		NAB1	NAB2	NAB3	NAB4	NAB5	
K ₁	%	89,3	96,0	88,6	92,2	100,0	NAB5
K ₂	%	73,8	87,3	100,0	73,8	80,0	NAB3
K ₃	%	88,6	100,0	95,1	105,4	86,7	NAB2
K ₄	%	100,0	100,0	80,0	80,0	60,0	NAB1,2,
K ₅	%	100,0	100,0	80,0	80,0	60,0	NAB1,2
K ₆	%	100,0	100,0	80,0	60,0	60,0	NAB1,NAB2
K ₇	%	100,0	100,0	80,0	100,0	80,0	NAB1,2,4
K ₈	%	100,0	100,0	80,0	100,0	80,0	NAB1,2,3,4,5
K ₉	%	80,0	100,0	100,0	80,0	20,0	NAB2,NAB3
K ₁₀	%	100,0	93,3	73,7	73,7	73,7	NAB1
K ₁₁	%	100,0	100,0	100,0	80,0	60,0	NAB1,NAB3
Celková užitnost		1032	1077	957	925	760	NAB2

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky č. 22 je zřejmé pořadí jednotlivých nabídek kdy nejvyššího počtu bodů dosáhla zeleně vyznačená nabídka NAB2, za ní se umístila NAB1 a na třetí místě NAB3.

Tímto způsobem stanovené hodnocení užitností však není možné považovat za dokončené. V dalším kroku je nutno zahrnout do výpočtu váhové hodnocení užitnosti (viz tabulka č. 23) a následně odečíst od hodnocení stupeň ohrožení a rizika těchto jednotlivých variant.(tabulka č. 26).

Tabulka 23 - Vyhodnocení váhových užítostí na základě párové srovnání

Pořadí kritéria	Kritérium	váha	Varianty (nabídky)						Nejvýhodnější varianta
			Maximum	NAB1	NAB2	NAB3	NAB4	NAB5	
1	K1	0,13	12,7	11,4	12,2	11,3	11,7	12,7	NAB5
2	K7	0,16	16,4	12,1	14,3	16,4	12,1	13,1	NAB3
3	K9	0,16	17,2	14,5	16,4	15,6	17,2	14,2	NAB4
4	K6	0,16	16,4	16,4	16,4	13,1	13,1	9,8	NAB1,2,
5	K3	0,09	9,1	9,1	9,1	7,3	7,3	5,5	NAB1,2
6	K10	0,05	5,5	5,5	5,5	4,4	3,3	3,3	NAB1,NAB2
7	K4	0,05	5,5	5,5	5,5	4,4	5,5	4,4	NAB1,2,4
8	K2	0,05	5,5	5,5	5,5	4,4	5,5	4,4	NAB1,2,4
9	K8	0,05	5,5	4,4	5,5	5,5	4,4	1,1	NAB1,NAB2
10	K5	0,02	1,8	1,8	1,7	1,3	1,3	1,3	NAB1
11	K11	0,05	5,5	5,5	5,5	5,5	4,4	3,3	NAB1,2,3
Užitnost v relativním vyjádření			100,9	91	97	89	86	73	NAB2

Zdroj: Vlastní zpracování

Z tabulky č. 23 opět vychází vítězně NAB2 a na druhém místě NAB1, na třetím NAB3. Pořadí se tedy nezměnilo. Nabídky 1 a 2 tedy splňují v souhrnu požadovaná kritéria nejlépe.

3.7.2 Určení rizikovosti variant

V této podkapitole bude určena rizikovost variant řešení, vychází se z podkapitoly 3.6, kde byla definována rizika, kde s pomocí párového porovnání byly přiděleny rizikům jednotlivé váhy.

Pravděpodobnosti, že k nepříznivým jevům dojde, subjektivně vyhodnotili a odhadli experti z ředitelství společnosti, kteří mají zkušenosti s nákupem extruzních linek a vyjednáváním s výrobcí (viz tabulka č. 24).

Tabulka 24 - Vyhodnocení rizik dle jednotlivých nabídek

Nepříznivé jevy (Nj)	Závažnost	NAB1		NAB2		NAB3		NAB4	
		Po1	So1	Po2	So2	Po3	So3	Po4	So4
		%	Stupeň	%	Stupeň	%	Stupeň	%	Stupeň
N1	1,2	15	0,18	15	0,18	20	0,24	20	0,24
N2	2	20	0,4	20	0,4	20	0,4	30	0,6
N3	1,6	5	0,08	5	0,08	7	0,112	10	0,16
N4	1,6	3	0,048	3	0,048	4	0,064	7	0,112
N5	1,2	3	0,036	3	0,036	3	0,036	2	0,024
N6	2,4	3	0,072	3	0,072	3	0,072	3	0,072
Σ Soj	10		0,744		0,744		0,852		1,136
Relativní riziko	100	7,44		7,44		8,52		11,36	

Zdroj: Vlastní zpracování

Postup výpočtu je proveden podle podkapitoly 2.4 a vzorce (10) a (11)

Největší riziko nese Nabídka č. 4. U tohoto výrobce hrozí vyšší riziko nesplnění požadované energetické spotřeby. NAB1 a NAB2 jsou po stránce rizik identické, jedná se o stejného výrobce dvou různých linek. NAB3 je rizikově přibližně srovnatelná s NAB1 a 2. NAB5 již není hodnocena, došlo k jejímu vyřazení z titulu nepřijatelné výšky, a která tedy nevyhovuje stavební dispozici haly, kde bude nová linka umístěna.

3.8 Stanovení preferenčního pořadí nabídek a optimální varianty řešení

Jsou-li stanoveny užitnosti a rizika, které jsou spojeny s jednotlivými dodavateli extruzních linek, je již možné určit, který z modelů se jeví jako nejvýhodnější a určit tak i žebříček preferencí variant nabídek.

Postup výpočtu je proveden podle podkapitoly 2.4.1 kde se od výsledné relativní užitnosti variant odečte relativní riziko spojené s touto variantou podle vzorce (11), takto:

$$\text{Výsledná efektivnost NAB1} = 91 - 7,44 = 83,56$$

$$\text{Výsledná efektivnost NAB2} = 97 - 7,44 = 89,56;$$

$$\text{Výsledná efektivnost NAB3} = 89 - 8,52 = 80,48;$$

$$\text{Výsledná efektivnost NAB4} = 86 - 11,36 = 74,64$$

Na základě výsledných efektivit jednotlivých variant řešení lze konstatovat, že nabídka s označením NAB2 představuje pro společnost Juta optimální variantu řešení. Žebříček preferencí variant znázorňuje tabulka č. 25.

Tabulka 25 - Žebříček preferencí variant nabídek

Varianta / Nabídka	Efektivnost varianty
NAB2	89,56
NAB1	83,56
NAB3	80,48
NAB4	74,64

Zdroj: Vlastní zpracování

Lze konstatovat, že po odečtení rizika nedošlo ke změně pořadí a vliv nepříznivých jevů výsledky neovlivnil.

- Určení váhové užitnosti s využitím vah stanovených Saatyho metodou

Pro zpřesnění či potvrzení výše uvedených výsledků bude ještě proveden výpočet na základě výsledných vah ze Saatyho metody.

Tabulka 26 - Určení váhové užítlosti na základě vah stanovených Saatyho metodou

Pořadí kritéria	Kritérium	Váha	Maximum	Varianty nabídek chem. linek					Nejvýhodnější varianta
				NAB1	NAB2	NAB3	NAB4	NAB5	
1	K1	0,12	11,9	10,7	11,5	10,6	11,0	11,9	NAB5
2	K2	0,02	18,2	13,4	15,9	18,2	13,4	14,6	NAB3
3	K3	0,02	15,5	13,0	14,7	14,0	15,5	12,7	NAB2
4	K4	0,04	24,9	24,9	24,9	19,9	19,9	14,9	NAB1,2
5	K5	0,15	5,7	5,7	5,7	4,6	4,6	3,4	NAB1,2
6	K6	0,03	3,8	3,8	3,8	3,1	2,3	2,3	NAB1,2,3
7	K7	0,25	2,0	2,0	2,0	1,6	2,0	1,6	NAB1,2,4
8	K8	0,18	9,0	9,0	9,0	7,2	9,0	7,2	NAB1,2,5
9	K9	0,09	1,5	1,2	1,5	1,5	1,2	0,3	NAB2
10	K10	0,06	3,1	3,1	2,9	2,3	2,3	2,3	NAB1
11	K11	0,06	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	3,0	NAB1
Užitnost v relativním vyjádření			100,8	92,0	97,0	88,0	85,3	74,4	NAB2

Zdroj: Vlastní zpracování

Z výsledků uvedených v tabulce č. 26 je zřejmé, že při výpočtu užítlosti s využitím hodnot kritérií stanovených Saatyho metodou, před odečtem kvantitativně vyjádřených rizik, zůstalo pořadí užítlosti nabídek NAB1-4 zachováno. Odečtení kvantitativně vyjádřených rizik je tímto formální záležitost bez vlivu na výsledné preferenční pořadí nabídek.

Postup výpočtu je opět proveden podle podkapitoly 2.5.1 podle vzorce (11), takto:

$$\text{Výsledná efektivnost NAB1} = 92 - 7,44 = 84,56;$$

$$\text{Výsledná efektivnost NAB2} = 97 - 7,44 = 89,56;$$

$$\text{Výsledná efektivnost NAB3} = 88 - 8,52 = 79,48;$$

$$\text{Výsledná efektivnost NAB4} = 85,3 - 11,36 = 73,94.$$

Žebříček preferencí variant znázorňuje tabulka č. 27

Tabulka 27 - Žebříček preferencí variant nabídek

Varianta / Nabídka	Efektivnost varianty
NAB2	89,56
NAB1	84,56
NAB3	79,48
NAB4	73,94

Zdroj: Vlastní zpracování

Výsledný preferenční žebříček je v obou případech totožný, což lze považovat za velmi pozitivní výstup této komparace. Přesnost výsledků je tímto způsobem ověřena a výsledné preferenční pořadí se dá považovat za konečné.

Parametry nabídky NAB2 se tak díky dosažení nejvyšší hodnoty užitelnosti rovnají optimálnímu řešení.

3.9 Shrnutí výsledných kritérií pro výběrové řízení na extruzní linku

Požadavky na novou extruzní linku pro potřeby výběrového řízení kombinující v optimální podobě technické požadavky JUTY a.s. a kritéria dle OP PIK odpovídají parametrům nabídky NAB2 v návaznosti na výše uvedené výsledky rozhodovací analýzy.

Optimální varianta pro závod 02 Úpice tedy bude splňovat tyto parametry:

- Spotřeba EE v kW/h- 0,55- <0,701 (optimální hodnota 0,55- 0,61 kW/h)
- Výkon v kg/h 350 <400 (optimální hodnota 400kg/hod)
- Sortimentní rozsah jemností pásků 250-1100 TEX²
- Rozměry extruzní chemické linky:
š. 200-450 cm - délka 27 000-32 000 cm výška max. <5000 cm.
- Cena max. < 50.500 tis. Kč (optimální rozmezí 45-48 mil Kč)
- Pevnost pásků minimálně 5 N/TEX³
- Termín dodání bude 8 měsíců po podpisu kontraktu, respektive od uhrazení zálohy.

² TEX- textilní jednotka vyjadřující hmotnost 1000 metrů příze v gramech.

³ N/TEX- textilní jednotka vyjadřující pevnost v Newtonech na TEX.

4 Návrh postupu implementace navrženého projektu nákupu chemické linky v podmínkách společnosti Juta a.s.

V této kapitole bude v jednotlivých krocích popsán postup implementace navrženého projektu nákupu chemické linky v souladu s výběrem optimální varianty s nejvyšší užitností. Nákup bude realizován formou výběrového řízení a bude se skládat z několika níže vymezených fází. Součástí každé fáze je přesný postup jednotlivých kroků vedoucích k výběru optimální varianty.

Nejprve bude podána samotná žádost o dotační podporu. K této žádosti budou vyhotoveny dva posudky hodnotiteli, zaměstnanci Řídícího orgánu. V případě přesahu odborných kapacit a znalostí hodnotitelů Řídícího orgánu mohou tito zadat nezávislý expertní externí posudek, který bude sloužit jako podklad hodnotitelům Řídícího orgánu pro jejich rozhodnutí. Pokud se posudky interních hodnotitelů k jedné žádosti o podporu liší mezi sebou hodnotami u vylučovacích nebo kombinovaných kritérií či výsledkově, tak že jeden posudek je nedoporučující a druhý doporučující, anebo bude rozdíl mezi získanými body větší než 20 bodů, pak finálně rozhodne třetím posudkem arbitr tzv. arbitrážním hodnocením.

Výsledek hodnocení se stanoví následovně:

- bude vyhodnocen výsledný počet bodů - ze všech zpracovaných hodnocení (včetně arbitrova) vyloučí se to hodnocení, které je od ostatních nejvzdálenější (počítáno z výsledku na úrovni celého hodnocení, nikoli z výsledků v rámci jednotlivých kritérií), výsledkem bude průměr mezi zbylými hodnoceními,
- v případě shodných odchylek se výjimečně vychází při výběru projektů ze všech tří hodnocení, výsledkem bude průměr ze všech hodnocení (API, © 2018).

4.1 Jednotlivé fáze realizace

0. Fáze – Přípravná

Administrátor (pracovník oddělení inovací a vývoje na ředitelství společnosti) výběrového řízení stanoví zadávací podmínky tak, že zpracuje zadávací dokumentaci pro výběr ve spolupráci s ředitelem závodu 02 a technickým ředitelem, kde se bude primárně vycházet z podmínek předchozích výběrových řízení. Celý proces od přípravy po závěrečné plnění podmínek musí být administrátorem připraven v souladu s dokumentem agentury s názvem:

Pokyny k úspěšné realizaci výběrového řízení na dodavatele. Tento dokument je doporučen pro využití u příprav výběrových řízení na dodavatele realizovaných podle Pravidel pro výběr dodavatelů, závazné metodiky OP PIK. Při přípravě VŘ se doporučuje řídit se vždy nejnovější verzí Pokynů. Platnost poslední vydané verze je od 15. 1. 2018.

1. Fáze - Schválení návrhu zadávací dokumentace poskytovatelem dotace.

Připravenou zadávací dokumentaci odešle administrátor k jeho schválení členům hodnotící komise. Ta se k této dokumentaci písemně vyjádří a v případě nalezení nedostatků vyzve administrátora k nápravě, v případě opačném písemně schválí zadávací dokumentaci.

2. Fáze – Vypsání výběrového řízení

V této fázi administrátor umístí na profil zadavatele schválenou zadávací dokumentaci, která bude uvedena pod názvem zakázky. Profil zadavatele se nachází na této adrese: <https://www.vhodne-uverejneni.cz/profil/45534187>

Zahraniční dodavatel bude informován o povinnosti poskytnout součinnost při výkonu finanční kontroly poskytovateli dotace a kontrolním orgánům z EU, nebo jiným oprávněným kontrolním orgánům, neboť zakázka je spolufinancována z veřejných zdrojů formou podepsaného prohlášení.

3. Fáze – doručení nabídek a následné vyhodnocení jednotlivých dodavatelů s výběrem vítěze, případně přerušení výběrového řízení a vyžádání doplnění.

Každá variantní nabídka musí splnit veškerá zadávací podmínky a kritéria, lišit se pak může právě a jen v parametrech, které jsou zadávacími podmínkami definovány jako variabilní. Vyhodnocení bude probíhat dle podle stanovených podmínek OP PIK.

Otevírání nabídek spolu s jeho místem bude předem oznámeno v zadávací dokumentaci a mohou se ho účastnit pověření zástupci úspěšně přihlášených uchazečů o zakázku.

4. Fáze- jednání s vítězem výběrového řízení

Vítězi i dalším uchazečům bude písemně doručeno Oznámení o výsledku výběrového řízení i s pořadím dalších nabídek. Od vítěze bude následně požadováno připravení a předání návrhu smlouvy ve smyslu vítězné nabídky.

5. Fáze – předložení návrhu smlouvy s konečnou cenou poskytovateli dotace ke schválení

Návrh smlouvy musí být předložen členům hodnotící komise do předem stanoveného data. Ta ověří správnost postupu při výběrovém řízení v souladu se zadávací dokumentací a verifikuje nediskriminaci dalších uchazečů a naplnění všech podmínek dle zadání Výzvy III. OP PIK.

6. Fáze – uzavření smlouvy.

V případě kladného stanoviska hodnotící komise dojde v této fázi k podpisu kontraktu mezi Jutou a s. s. a vítězným dodavatelem, Juta v souladu se standardními podmínkami pro dodání extruzních linek přistoupí k platbě zálohy za extruzní linku, ta se obvykle pohybuje okolo 25-33% ceny zakázky. Po přijetí zálohy bude dodavatelem potvrzeno přijetí této zálohy a dojde k zahájení výroby extruzní linky.

7. Fáze – plnění smlouvy, instalace linky a přejímací testy dle zadávací dokumentace

V této finální fázi dojde k plnění smluvně sjednaných podmínek mezi zadavatelem Juta a.s. a dodavatelem extruzní linky. Zhotovená extruzní linka bude dodána na místo určení, tedy do závodu Olomouc, smontována na připraveném místě pracovníky dodavatele. Tato fáze by neměla překročit 10 pracovních dní, poté následuje zkušební provoz, s důkladným měřením všech deklarovaných hodnot a odladění odchylek. Výkonový garanční test extruzní linky pro jemnost bude proveden v plné šíři vytlačované fólie s povolenou tolerancí do $\pm 3\%$.

Poté dojde k předání linky s vypracováním protokolu o předání a vyplacení doplatku. Dále by měly následovat periodické kontroly seřízení, nejméně 2 v rozmezí 10-12 měsíců.

5 Návrh opatření pro řešení závažných rizik ohrožujících realizaci investičního projektu

Realizace investičního projektu bude s vysokou pravděpodobností ohrožena mnoha různými faktory. Některá rizika jsou zcela nepředvídatelná a dosud neznámá, jiná rizika lze jasně konkretizovat a přijmout opatření k odstranění či alespoň částečné eliminaci jejich důsledků. Návrhy těchto opatření se bude zabývat tato kapitola.

Cílem investiční akce je, jak již bylo výše uvedeno, úspěšná realizace projektu nákupu chemické extruzní linky s využitím dotačního programu. Díky několika konzultacím s experty z ředitelství společnosti byly identifikovány následující scénáře budoucího vývoje:

- optimistický scénář, kdy vše půjde podle plánu, a nevyskytnou se zásadnější komplikace. Drobné potíže budou operativně řešeny a odstraňovány. Na harmonogram celé investiční akce nebudou mít podstatnější vliv. Tím jsou míněny drobné nedostatky v nabídkách dodavatelů, které budou ihned komunikovány a odstraňovány, krátké opoždění výstavby haly pro umístění nové extruzní linky v řádech dnů, které může být sladěno s pozdějším dodáním linky bez sankcí,
- pesimistický scénář je založen na předpokladu, že dojde k situacím, které jsou v rozporu s cíli investiční akce a ohrozí realizovatelnost celého projektu. Například neočekávané stopnutí programu Výzva III. vládní agenturou z titulu zjištění podvodů s dotacemi,
- nejpravděpodobnější scénář, který bude dále rozveden, je pak založen na subjektivním hodnocení potenciálního rizik experty napříč společností JUTA a.s. I zde však může dojít k radikálním změnám některých faktorů jako je neočekávaná změna tržního prostředí, vstup dalších výrobců na trh.

Určitým nedostatkem takto kvalitativně chápaných scénářů je jejich nejednoznačnost v odhadu.

Návrhem opatření je kvantifikace dopadů rizik případně vytvoření systému včasné ochrany, kdy se určí signální hranice pro identifikovaná rizika. Tento nástroj umožní rozhodovateli reagovat včas a předejít potenciálním krizovým situacím či eliminovat finanční dopady.

- Neočekávaná změna podnikatelského okolí

Nejrizikovější faktorem je samotný trh a tržní prostředí. Konkrétněji může dojít k nečekanému vstup nového subjektu na trh, levného dovozu z Asie, ke změně cenové strategie některého z velkých konkurentů s vlivem na plánovanou návratnost projektu. V případě, že finální rozhodovatel (statutární ředitel a zároveň majitel společnosti) zachytí informaci o změnách na trhu s vlivem na investiční akci, je okamžitě připraven investiční akci zastavit, nechat přepracovat či upravit, či jinak modifikovat. Jedná se o značné riziko a velmi těžce vyčíslitelnou hrozbu.

Návrh opatření: Při přípravě zadání projektu a jeho realizace této investice bude vždy zvažována možnost reakce, vyhrazení si práva na možnost nerealizace investiční akce po vyhlášení výsledků výběrového řízení resp. nerealizace kupní smlouvy s vítězem. V době po podpisu kupní smlouvy již bude na větší modifikace pozdě a v případě úplného odstoupení od kupní smlouvy budou hrozit vysoké sankce. Tato varianta ale není příliš reálná. K modifikacím musí dojít ještě v před-realizační fázi. Jen tak nebudou změny znamenat finanční ztráty. Dosud jedinými vynaloženými prostředky bylo zpracování projektů a Energetického posudku.

- Výkyvy směnných kurzů.

Návrh opatření: Před uzavřením kupní smlouvy sledovat vývoj směnného kurzu, v případě výhodného kurzu realizovat s bankou měnový forward ve výši pořizovací ceny investice a zajistit se proti měnovému riziku díky předem dohodnutému kurzu. Vyčíslit toto riziko lze ve vztahu k limitní ceně za extruzní linku, která je 50,5 mil. Kč a která bude téměř jistě hrazená v EUR či již méně pravděpodobně v USD.

Výkyv, přesněji oslabení kurzu € o 1,5% může při nákupu znamenat ztrátu 0,75 mil. Kč; 3% pokles kurzu znamená ztrátu 1,5 mil. Kč; a již méně pravděpodobný pokles o 5% ztrátu 2,5 mil. Kč.

- Časový nesoulad mezi dodáním linky a připraveností potřebných prostor pro instalaci.

Jde o riziko nesplnění termínu dokončení stavebních prací v termínu a opoždění řádek týdnů.

Návrh opatření: Toto riziko lze eliminovat zvýšeným počtem důsledně dodržovaných kontrolních dnů v souladu s předem schváleným harmonogramem prací s využitím externího pověřeného pracovníka a dohledem ředitele závodu 02- Pro vyčíslení rizika lze použít denní výkon linky- což bude cca 9000 kg pásků denně v ceně 37 Kč/kg což činí výpadek 333.000 Kč v dodávce polotovaru každý den.

- Připravenost provozních médií pro spuštění linky

Těmito médii jsou míněny elektrická energie, stlačený vzduch, technologická voda. K médiím náleží také jejich kompletní rozvody a technická zařízení.

Návrh opatření: Řešením je zvolení, popř. určení interního koordinátora - garanta projektu přípravy nejspíše půjde o mechanika závodu s jasně časově vymezenými termíny dokončení prací. Vyčíslení rizika lze opět vztáhnout na denní ztrátu z výroby.

- Nepodepsání smlouvy výběrového řízení vítězem

Návrh opatření: K eliminaci dopadů tohoto rizika je vhodné souběžné jednání s účastníkem VŘ, který se umístil na druhé pozici. Tento uchazeč bude o výsledku VŘ neprodleně informován s tím, že vyhlašovatel má zájem o spolupráci s ním a v případě, že vítěz od podpisu kontraktu odstoupí, případně nebude akceptovat obchodní podmínky, dojde neprodleně k jednání s tímto druhým dodavatelem.

6 ZÁVĚR

Cílem této diplomové práce bylo **navrhnout investiční projekt nákupu chemické extruzní linky ve společnosti Juta a.s. a s využitím metod vícekritériálního hodnocení vybrat jeho optimální variantu včetně hodnocení rizik a navržení opatření k řešení závažných rizik ohrožujících realizaci investičního projektu.**

Dílčím cílem bylo vyhodnotit realizovatelnost tohoto projektu s využitím dotačního programu Agentury pro podnikání a inovace (API) výzvy III. Úspory energie a navrhnout přesnou specifikaci pro výběrové řízení na dodavatele chemické extruzní linky v podmínkách společnosti JUTA a.s. závod 02.

Po analýze vstupních dat z Výzvy III. byly vymezeny 3 varianty, které ve všech aspektech vyhovují podmínkám dotačního programu. Z vyhovujících variant bylo vypočítáno rozmezí přípustných hodnot pro uvažovanou hodnotu nové technologie s ohledem na maximální přípustnou cenu k limitnímu kritériu 25 tis. Kč na úsporu 1 GJ energie, dále byl určen maximální výkon linky. Nakonec bylo definováno rozmezí pro uvažovanou spotřebu elektrické energie pro naplnění účelu dotačního programu, kterým je finální úspora energie.

Tyto čtyři varianty byly dále podrobeny ekonomickému vyhodnocení s využitím ekonomických ukazatelů čisté současné hodnoty (NPV), vnitřního výnosového procenta (IRR) a doby návratnosti investice (Tsd). **Z pohledu poskytovatele dotace se ve všech čtyřech variantách jedná o realizovatelné projekty. Varianta č. 1 s úsporou EE 30% je z pohledu JUTY a.s. jednoznačně nejzajímavější.** Získání dotace ve výši 30% z vysoutěžené ceny taktéž zkrátí až o třetinu dobu návratnosti investice.

Cílem společnosti Juta a.s. je maximalizovat svůj užitek a proto bylo v dalším kroku přistoupeno za asistence expertních pracovníků z ředitelství společnosti a ze závodu 02 k definování a hodnocení kritérií vedoucími k naplnění tohoto cíle a rizikových faktorů (nežádoucích jevů) s potenciálem realizaci projektu ohrozit. Výsledkem komparace a výpočtů je preferenční pořadí těchto nabídek. Nabídka NAB 2 se stala variantou s nejvyšší užitností pro společnost Juta a.s. a to i po zohlednění vlivu nepříznivých jevů. **Metodou párového porovnání i Saatyho metodou bylo dosaženo stejného pořadí, tím byla prokázána přesnost výsledků a celková realizovatelnost tohoto projektu.**

Následná implementace postupu v podmínkách společnosti JUTA a. s. byla rozčleněna do sedmi fází od přípravy projektu až po uvedení nové linky do provozu. Dále byla vymezena

závažná rizika ohrožující realizaci projektu, stanoveny tři scénáře vývoje a stanovena opatření k eliminaci důsledků těchto rizik.

Výsledky a postupy této diplomové práce budou dále využity při realizaci obdobného investičního projektu pro závod 10 Olomouc, v rámci nově vypsané výzvy IV. Vyhlášené 29. 6. 2018 (API@1018). I v tomto případě půjde o nahrazení dvou dosluhujících extruzních linek za novou linku s výrazně nižší spotřebou EE.

LITERATURA A PRAMENY

BLAŽEK, Ladislav, 2014. *Management: organizování, rozhodování, ovlivňování*. 2., rozš. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-4429-2.

BREALEY A.,Richard; MYERS C., Stewart., 2003. *Principles of corporate finances*. 7th edition.: New York, McGraw-Hill/ Irwin 1120 s. ISBN 978-0072940435.

DLUHOŠOVÁ, Dana, 2008. *Finanční řízení a rozhodování podniku: analýza, investování, oceňování, riziko, flexibilita*. 2., upr. vyd. Praha: Ekopress. ISBN 978-80-86929-44-6.

FIALA, Petr et al., 1994. *Vícekriteriální rozhodování*. Praha: Vysoká škola ekonomická v Praze. ISBN 80-7079-748-7.

FOTR, Jiří et al. *Manažerské rozhodování: postupy, metody a nástroje*. 2. vyd. Praha: Ekopress, 2010. ISBN 80-86929-59-0.

FOTR, Jiří a Ivan SOUČEK., 2015. *Tvorba a řízení portfolia projektů: jak optimalizovat, řídit a implementovat investiční a výzkumný program*. Praha: Grada Publishing.Expert (Grada). ISBN 978-80247-5275-4.

GOODWIN, Paul a George WRIGHT, 2004. *Decision Analysis for Management Judgment*. 3rd ed. Chichester: Wiley. ISBN 0-470-86108-8.

SAATY, Thomas L., 1980. *The analytic hierarchy process: planning, priority setting, resource allocation*. London: McGraw-Hill International Book Co. ISBN 00-705-4371-2.

SYNEK, Miloslav, 2011. *Manažerská ekonomika*. 5., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada. Expert (Grada). ISBN 978-80-247-3494-1.

SLANÝ, Antonín, 2003. *Makroekonomická analýza a hospodářská politika*. Praha: C.H. Beck. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 80-717-9738-3.

ŠNAPKA, Petr, 1992. *Pojetí managementu a jeho aplikace*. Ostrava: VŠB-TUO.

WÖHE, Günter a Eva KISLINGEROVÁ, 2007. *Úvod do podnikového hospodářství*. 2., přeprac. a dopl. vyd. V Praze: C.H. Beck. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 978-80-7179-897-2.

ZONKOVÁ, Zdeňka, 1997. *Projektové řízení*. Ostrava: VŠB-Technická univerzita. ISBN 80-707-8423-7.

Internetové zdroje

Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost [cit. 03-03-2018].

APPI- *Pokyny k realizaci a hodnocení dodavatele* [online]. 2018 [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://www.agentura-api.org/wp-content/uploads/2018/01/Pokyny-k-%C3%BAsp%C4%9B%C5%A1n%C3%A9-realizaci-v%C3%BDb%C4%9Brov%C3%A9ho-%C5%99%C3%ADzen%C3%AD-na-dodavatele-1_2018_web.pdf>

APPI – *Výzva III. Úspora energie* [online]. 2018 [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <<https://www.agentura-api.org/programy-podpory/uspory-energie/uspory-energie-vyzva-iii/>>

APPI- *Pravidla pro hodnocení dodavatelů* [online]. 2018 [cit. 2018-04-15]. Dostupné z: <https://www.agentura-api.org/wp-content/uploads/2018/01/D12_1_M_Pravidla-pro-v%C3%BDb%C4%9Br-dodavatel%C5%AF_revize_web-1.pdf>

APPI- *Model hodnocení* [online]. 2018 [cit. 2018-04-15]. Dostupné z:

<<https://www.agentura-api.org/programy-podpory/uspory-energie/uspory-energie-vyzva-iii/>>

Ministerstvo vnitra České republiky. *Sbírka zákonů* [online]. [17. 4. 2018] Dostupné z WWW <http://aplikace.mvcr.cz/sbirka-zakonu/SearchResult.aspx?q=309/2016&typeLaw=zakon&what=Cislo_zakona_smlouvy>

Ministerstvo průmyslu a obchodu. *Zákon o energetickém auditu a posudku* [online]. 2018 [cit. 2018-04-08]. Dostupné z: <<https://www.mpo.cz/cz/rozcestnik/ministerstvo/aplikace-zakona-c-106-1999-sb/vyhlaska-c-480-2012-sb---o-energetickem-auditu-a-energetickem-posudku-171126/>>

Ministerstvo průmyslu a obchodu. *Energetický audit posudku* [online]. 2018 [cit. 2018-07-08]. Dostupné z: <<https://www.mpo.cz/assets/dokumenty/52895/60956/636195/priloha004.pdf>>

Ostatní

Informační materiály společnosti Juta a.s.

SEZNAM ZKRATEK

API- Agentura pro podnikání a inovace

CF – Cash flow - peněžní toky

CO₂ – oxid uhličitý

EE – elektrická energie

EK- Evropská Komise

MMR- Ministerstvo pro místní rozvoj

MPO- Ministerstvo průmyslu a obchodu (Poskytovatel dotace)

OP PIK - Operační program Podnikání a Inovace pro konkurenceschopnost

OR - Obchodní rejstřík

PD - Projektová dokumentace

PP- polypropylen

PpVD - Pravidla pro výběr dodavatelů

VVZ - Věstník veřejných zakázek

VŘ - Výběrové řízení

VZ - Veřejná zakázka

ZD - Zadávací dokumentace

ZZVZ Zákon č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek

Prohlášení o využití výsledků diplomové práce

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na mou diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo;
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně, ke své vnitřní potřebě, diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3);
- souhlasím s tím, že diplomová práce bude v elektronické podobě archivována v Ústřední knihovně VŠB-TUO a jeden výtisk bude uložen u vedoucího diplomové práce. Souhlasím s tím, že bibliografické údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO;
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- bylo sjednáno, že užít své dílo, diplomovou práci, nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).

V Ostravě dne 13. 7. 2018



Bc. Richard Janalík

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 - Metody vícekritériálního hodnocení variant pro převod na bezrozměrné vyjádření	19
Obrázek 2 - Fullerův trojúhelník	21
Obrázek 3 - Logo společnosti.....	34
Obrázek 4 - Organizační struktura společnosti.....	35
Obrázek 5 - Agrotextílie a její aplikace	38

SEZNAM OBRÁZKŮ V PŘÍLOZE

Obrázek 1 - Extruzní linka Plasbau 1	5
Obrázek 2 - Extruzní linka Plasbau 2.....	5
Obrázek 3 - Extruzní linka pro výrobu pásků.....	6
Obrázek 4 - Schéma jednotlivých částí extruzní linky.....	7

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1 - Výsledky ekonomického hodnocení	16
Tabulka 2 - Tabulka pro zjišťování preferencí kritérií u metody párového srovnávání.....	22
Tabulka 3 - Příklad zjišťování relativních důležitostí podle Saatyho.....	23
Tabulka 4 - Ilustrativní stanovení preferencí dvojic Saatyho metodou.....	25
Tabulka 5 - Bodová stupnice úrovně naplnění kritérií	26
Tabulka 6 - Rozhodovací matice užitnosti	27
Tabulka 7 - Váhová užitnost variant v relativním vyjádření užitnosti	28
Tabulka 8 - Stanovení stupně ohrožení a rizika	30
Tabulka 9 - Seznam závodů Juty a.s., výrokové portfolio a počty zaměstnanců	36
Tabulka 10 - Hodnocení projektu.....	41
Tabulka 11 - Ekonomické hodnocení variant.....	44
Tabulka 12 - Modelové zpracování možných variant řešení.....	45
Tabulka 13 - Souhrnný přehled variant řešení.....	46
Tabulka 14 - Kritéria pro výběr extruzní linky.....	47
Tabulka 15 - Expertní posouzení kritérií pro výběr extruzní linky	51
Tabulka 16 - Hodnocení kritérií metodou párového porovnání	52
Tabulka 17 - Stanovení kritérií Saatyho metodou.....	53
Tabulka 18 - Porovnání výsledků obou metod.....	55
Tabulka 19 - Párové porovnání nepříznivých jevů.....	57
Tabulka 20 - Vyhodnocení nepříznivých jevů	58
Tabulka 21 - Stanovení užitnosti jednotlivých variant v relativních hodnotách	59
Tabulka 22 - Užitnost variant v relativních hodnotách	60
Tabulka 23 - Vyhodnocení váhových užitností na základě párové srovnání	61
Tabulka 24 - Vyhodnocení rizik dle jednotlivých nabídek	62
Tabulka 25 - Žebříček preferencí variant nabídek.....	63
Tabulka 26 - Určení váhové užitnosti na základě vah stanovených Saatyho metodou.....	64
Tabulka 27 - Žebříček preferencí variant nabídek.....	65

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1 – Ekonomické vyhodnocení variant.....	1
Příloha 2 – Seznam projektů JUTY	2
Příloha 3 – Technologický popis výroby.....	5
Příloha 4 – Srovnání získaných nabídek	7

Příloha 1 – Ekonomické vyhodnocení variant

	VAR 0			VAR 1			VAR 2			VAR 3			VAR 4		
rok	CF	CF disk.	Tsd	CF	CF disk.	Tsd	CF	CF disk.	Tsd	CF	CF disk.	Tsd	CF	CF disk.	Tsd
0	-45 594 325	-45 594 325		-50 408 745	-50 408 745		-50 408 745	-50 408 745		-45 497 864	-45 497 864		-34 122 845	-34 122 845	
1	537 641	516 962	-45 077 363	2 251 632	2 165 031	-48 243 714	2 143 027	2 060 603	-48 348 142	2 034 422	1 956 175	-43 541 689	1 925 816	1 851 746	-32 271 099
2	1 075 281	955 921	-44 121 442	4 503 265	4 003 386	-44 240 328	4 286 054	3 810 286	-44 537 856	4 068 843	3 617 187	-39 924 503	3 851 632	3 424 087	-28 847 012
3	1 075 281	955 921	-43 165 521	4 503 265	4 003 386	-40 236 942	4 286 054	3 810 286	-40 727 570	4 068 843	3 617 187	-36 307 316	3 851 632	3 424 087	-25 422 924
4	1 075 281	919 155	-42 246 366	4 503 265	3 849 410	-36 387 533	4 286 054	3 663 737	-37 063 833	4 068 843	3 478 064	-32 829 252	3 851 632	3 292 391	-22 130 533
5	1 075 281	883 803	-41 362 563	4 503 265	3 701 355	-32 686 177	4 286 054	3 522 824	-33 541 009	4 068 843	3 344 292	-29 484 959	3 851 632	3 165 761	-18 964 772
6	1 075 281	849 810	-40 512 752	4 503 265	3 558 996	-29 127 182	4 286 054	3 387 331	-30 153 678	4 068 843	3 215 666	-26 269 294	3 851 632	3 044 001	-15 920 771
7	1 075 281	817 125	-39 695 627	4 503 265	3 422 111	-25 705 071	4 286 054	3 257 049	-26 896 629	4 068 843	3 091 986	-23 177 307	3 851 632	2 926 924	-12 993 847
8	1 075 281	785 698	-38 909 929	4 503 265	3 290 491	-22 414 579	4 286 054	3 131 778	-23 764 852	4 068 843	2 973 064	-20 204 243	3 851 632	2 814 350	-10 179 497
9	1 075 281	755 478	-38 154 451	4 503 265	3 163 934	-19 250 645	4 286 054	3 011 325	-20 753 527	4 068 843	2 858 715	-17 345 528	3 851 632	2 706 106	-7 473 391
10	1 075 281	726 422	-37 428 029	4 503 265	3 042 244	-16 208 401	4 286 054	2 895 504	-17 858 023	4 068 843	2 748 765	-14 596 763	3 851 632	2 602 025	-4 871 366
11	1 075 281	698 482	-36 729 547	4 503 265	2 925 235	-13 283 166	4 286 054	2 784 139	-15 073 884	4 068 843	2 643 043	-11 953 721	3 851 632	2 501 947	-2 369 419
12	1 075 281	671 618	-36 057 930	4 503 265	2 812 726	-10 470 440	4 286 054	2 677 057	-12 396 827	4 068 843	2 541 387	-9 412 333	3 851 632	2 405 718	36 299
13	1 075 281	645 786	-35 412 144	4 503 265	2 704 544	-7 765 896	4 286 054	2 574 093	-9 822 734	4 068 843	2 443 642	-6 968 691	3 851 632	2 313 191	2 349 489
14	1 075 281	620 948	-34 791 195	4 503 265	2 600 523	-5 165 373	4 286 054	2 475 089	-7 347 645	4 068 843	2 349 656	-4 619 036	3 851 632	2 224 222	4 573 711
15	1 075 281	597 066	-34 194 130	4 503 265	2 500 503	-2 664 870	4 286 054	2 379 894	-4 967 751	4 068 843	2 259 284	-2 359 752	3 851 632	2 138 675	6 712 386
16	1 075 281	574 101	-33 620 028	4 503 265	2 404 330	-260 540	4 286 054	2 288 359	-2 679 392	4 068 843	2 172 389	-187 363	3 851 632	2 056 418	8 768 804
17	1 075 281	552 021	-33 068 008	4 503 265	2 311 856	2 051 316	4 286 054	2 200 345	-479 047	4 068 843	2 088 835	1 901 472	3 851 632	1 977 325	10 746 129
18	1 075 281	530 789	-32 537 219	4 503 265	2 222 938	4 274 254	4 286 054	2 115 717	1 636 670	4 068 843	2 008 495	3 909 967	3 851 632	1 901 274	12 647 403
19	1 075 281	510 374	-32 026 845	4 503 265	2 137 440	6 411 694	4 286 054	2 034 343	3 671 013	4 068 843	1 931 246	5 841 213	3 851 632	1 828 148	14 475 551
20	1 075 281	490 744	-31 536 100	4 503 265	2 055 231	8 466 925	4 286 054	1 956 099	5 627 112	4 068 843	1 856 967	7 698 180	3 851 632	1 757 835	16 233 386
NPV		-31 536 100			8 466 925			5 627 112			7 698 180				16 233 386
diskont CF		14 058 225			58 875 670			56 035 857			53 196 044				50 356 231
CF		20 967 985			87 813 662			83 578 051			79 342 441				75 106 831
IN		-45 594 325			-50 408 745			-50 408 745			-45 497 864				-34 122 845
DN		-43,49			-11,48	16let		-12,06			-11,47			-9,09	
NPV	-30 286 407 Kč			8 295 251 Kč			5 557 234 Kč			7 541 219 Kč				15 740 720 Kč	
IRR	-6,4%			5,8%			5,2%			5,8%				8,7%	

Zdroj: Interní materiály Juta a.s.

Příloha 2 – Seznam projektů JUTY

a) V rámci vyhlášeného programu PROGRES (ČR) se realizovaly v letech 2002 – 2005 čtyři vývojové projekty:

- FF-P/025 – Průmyslové tkaniny a obaloviny nové generace (vývoj rašlových úpletů, tkanin, velkoobjemových vaků)
- FF-P/026 – Nové materiály pro stavebnictví s vysokou užitnou hodnotou (vývoj podstřešních fólií, hydroizolačních fólií, netkaných textilií)
- FF-P2/074 – Fólie nové generace (vývoj obalových fólií a fólií pro zdravotní hygienu)

Na základě výsledků tohoto výzkumu a vývoje uskutečnila JUTA a.s. v letech 2002-2008 realizaci výroby na třech linkách v samostatném novém výrobním závodě 07 JUTA. Parametry těchto výrobků jsou srovnatelné s předními světovými producenty.

b) V letech 2005 – 2007 JUTA a.s. realizovala další 3 projekty v rámci programu OPPI:

- 2.2 D/103 – Výroba nových sekundárních netkaných podkladových textilií pro výrobu koberců
- 2.2D/105 – Paropropustné podstřešní membrány pro šikmé střešní konstrukce
- 2.2D/152 – Výroba nových a inovovaných široko plošných izolačních polyolefinických geomembrán a vývoj a konstrukce unikátní strojní technologie.

V rámci těchto projektů JUTA a.s. investovala 670 mil. Kč, z toho dotace z programu podpory INOVACE činily celkem 127 mil. Kč, zbylých 543 mil. Kč Juta a.s. zaplatila z vlastních zdrojů. Všechny projekty jsou dnes plně funkční, vyrábějí výrobky na prodej a přináší společnosti nové zdroje na její další rozvoj.

c) V rámci programu OPPI (ČR) – Inovace – JUTA a.s. zrealizovala tyto projekty:

- 4.1 IN03/072 – Výroba profilovaných polyolefinických geomembrán a výroba inovovaných membrán pro stavebnictví (projekt proplacen)
- 4.1 IN04/231 – Výroba speciálních pletených sítovin
- 4.1 IN04/224 – Výroba plně recyklovatelných umělých trávníků nové generace s profilovanými pásky
- 4. 1. IN04/678 – Výroba speciálních technických tkanin
- 4.1 IN04/1023 – Výroba nových podkladových nosičů pro výrobek Termoizol a výroba hustých hadicových úpletů
- 4.1. IN04/1918 – Inovace technických textilií

V rámci těchto projektů JUTA a.s. proinvestovala dalších 800 mil. Kč, z toho dotace z programu podpory INOVACE činila celkem 280 milionů korun, zbylých 520 mil. Kč zaplatila JUTA a.s. ze svých vlastních zdrojů.

d) V rámci programu Nemovitosti JUTA a.s. realizovala tyto projekty:

- 5.3 NM02/024 Rekonstrukce bývalého areálu Tiby 05 Pod Nádražím (projekt proplacen)
- 5.3 NM02/029 Rekonstrukce skladového hospodářství JUTA a.s. závod 02 Úpice (projekt proplacen)
- 5.3 NM02/874 Rekonstrukce skladového hospodářství JUTA a.s. – výrobní závod 01 Dvůr Králové nad Labem

V rámci těchto projektů JUTA a.s. proinvestovala 150 mil. Kč, z toho dotace z programu podpory NEMOVITOSTI činily celkem 49 milionů korun, zbylých 101 mil. Kč zaplatila JUTA a.s. ze svých vlastních zdrojů.

e) V rámci operačního programu Životní prostředí – Prioritní osy 2 – Zvýšení kvality ovzduší a omezování emisí byl realizován projekt:

- Snížení emisí VOC zátěrové linky Bruckner.

Celkem bylo proinvestováno 7 mil. Kč, z toho dotace dle podpory De minimis 4 mil. Kč.

Dále společnost v letech 2007/2008 postavila plně z vlastních zdrojů v pořadí třetí novou továrnu (první na výrobu netkaného textilu, druhou na výrobu hydroizolačních fólií – obě podpořené dotací z OPMP), a to na výrobu syntetického trávniku. Juta a.s. je jediným výrobcem tohoto výrobku ve střední a východní Evropě, investice byla ve výši cca 250 mil. Kč a celou jsme ji hradila z vlastních zdrojů. K dnešnímu dni se vyrábí na zakázky na nepřetržitý provoz a dokončila se výstavba dalších výrobních hal.

JUTA a.s. v současné době pracuje na dalších 9 vývojových a výzkumných projektech týkajících se vlastních výrobků (podstřešních fólií, agrotexilií, rašlových pytlů, síťovin na slámu, síťovin, rašlových úpletů, syntetických trávníků, hydroizolačních fólií, netkaných textilií)

Na každý z těchto projektů je vypsán projekt, ustanoven vývojový tým, stanoveny cíle a etapy, prováděno roční hodnocení, účtováno na samostatných účtech a využívána daňová úspora (projekty jsou mimo jiné z důvodu uplatňování daňového zvýhodnění kontrolovány auditorkou

společnosti). Všechny výzkumné a vývojové práce na těchto projektech jsou průběžně hrazeny z vlastních zdrojů společnosti. Výsledky jsou průběžně využívány v praxi ve formě inovovaných či zcela nových výrobků a při nákupech nových investic.

f) Projekty realizované s přispěním Evropského sociálního fondu

V rámci národního individuálního projektu „Vzdělávejte se!“ JUTA a.s. realizovala 2 projekty:

- CZ.1.04/1.1.00/34.00001 Za úspěchy i neúspěchy firmy jsou lidé

Tento projekt zaměřený na obecné vzdělávání zaměstnanců byl zrealizován v letech 2009 – 2010, dotace činila 121 tis. Kč, projekt byl zaměřen na vzdělávání pracovníků závodu 14 a 15, celkem bylo vzděláváno 47 pracovníků.

- CZ.1.04/1.1.04/60.00052

Tento projekt zaměřený na obecné vzdělávání byl realizován v letech 2009 – 2010, dotace činila 214 tis. Kč, projekt byl zaměřen na vzdělávání pracovníků závodu 08 TU, bylo vzděláváno 42 pracovníků.

V rámci Operačního programu Lidské zdroje a zaměstnanost JUTA a.s. realizovala projekt:

- CZ.1.04/1.1.04/60.00191 Zvýšení konkurenceschopnosti JUTY a.s.

Projekt byl zahájen 1. 1. 2011 a ukončen 30. 6. 2012. Dotace činila 2,9 mil. Kč. V rámci 43 aktivit bylo proškoleno 366 pracovníků JUTY. Jednalo se zejména o specifické vzdělávání zaměřené na výrobní obory naší společnosti. Vzdělávání zajišťovali zejména zahraniční specialisté – evropské špičky jednotlivých oborů, ve kterých JUTA a.s. působí a vysokoškolští profesori. Realizace proběhla v souladu se schváleným projektem.

Zdroj: Interní materiály Juta a.s.

Příloha 3 – Technologický popis výroby

Základní surovinou pro výrobu je polypropylenový granulát, který je dávkován do extruzního zařízení spolu s dalšími aditivy. Dávkování materiálu zajišťují více komponentní mísiče, které zajišťují přesné dávkování poměru jednotlivých složek a umožňují rychlou změnu složení směsi.

Připravená směs je přiváděna podtlakovým pneumatickým nakladačem do extruderu, kde je plastifikována a homogenizována. Ohřev zařízení je zajištěn elektricky. Tekutá směs je dále vedena přes kontinuální filtraci a pomocí dávkovacího čerpadla vytlačována tryskovou vytlačovací hlavou. Vytlačovací hlava má tvar ploché šterbiny a výsledkem je folie, která se dále chladí a kontinuálně podélně řeže na jednotlivé pásy (interní materiály společnosti JUTA).

Obrázek 1 - Extruzní linka Plasbau 1



Zdroj: Interní materiály Juta a.s.

Obrázek 2 - Extruzní linka Plasbau 2



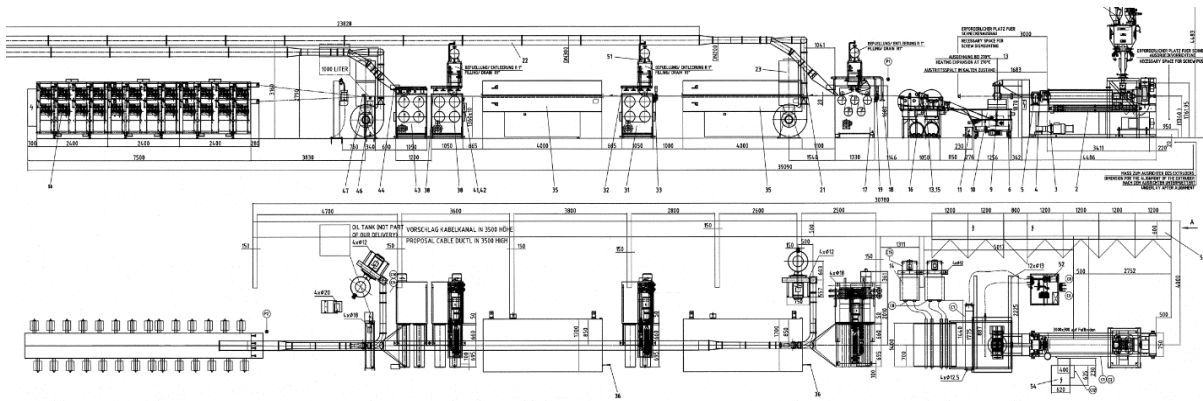
Zdroj: Interní materiály Juta a.s.

Jednotlivé pásy jsou navíjeny na cívky, která jsou upnuty v jednotlivých hlavách cívečnice za extruzní linkou. Linka má navinuty dva pásy na cívce z důvodů konstrukce tkaniny.

- Obrázek 3 - Extruzní linka pro výrobu pásků*



Obrázek 4 - Schéma jednotlivých částí extruzní linky



6

Příloha 4 - Srovnání získaných nabídek

Charakter informace (kritéria) pro hodnocení potenciálního dodavatele extruzní linky	NAB1	NAB2	NAB3	NAB4	NAB5
Cena za výrobní linku v €	1 875 000	1 745 000	1 890 500 €	1 817 800 €	1 675 000 €
Cena v Kč * - v kurzu 1/25,3	47 437 500	44 148 500	47 829 650	45 990 340	42 377 500
energetická spotřeba kWh/kg	0,65	0,55	0,48	0,65	0,6
nominální výkon v kg/h	450-550	290-390	360-450	320-390	350-400
Sortimentní rozsah v TEX	1700-11 000	1700-11 000	850-10 000	550- 3500	500- 3 300
kvalitativní parametry fólie a pásků. cN/DEN	5,4	5,4	5,2	5,1	5
dobu dodání a uvedení do provozu po zaplacení zálohy	8-9měsíců	8-9měsíců	8-9měsíců	8-měsíců	8-měsíců
Rozměr linky šířka x délka x výška m	4,05 x 32 x 3,5	3,7 x 30 x 3,50	7,1x 33 x 5,0	1,95 x 17 x 7,0	1,96 x 17 x 10
obsluhovost v h / 24h	4/24	5/24	8/24	8/24	8/24
Garance od data dodání	18 měsíců	18 měsíců	18 měsíců	18 měsíců	18 měsíců
Platební podmínky	25% při podpisu sml. 75% při předání linky	33% při podpisu sml. 66% při předání linky L/C	25% při podpisu sml. 75% při předání linky	30% při podpisu sml.; 50% při obdržení shipping dokumentů; 20% po podpisu před.dok.	25% při podpisu sml. 75% při předání linky
odpadovost v %	1,4	1,4	1,6	1,6	1,7
7. Dostupnost uplatnění dotace na linku	ANO	ANO	ANO	ANO	ANO
Referenční list	ANO- 6 ref	ANO- 5 ref	ANO-	ANO	ANO
vyhovuje stavebním dispozicím	ANO	ANO	ANO	ANO	NE
jiné výhody linky	nastavitelná hlava, automatický šnek; unikátní oještění fibril. Válce	měření tl. Fólie s automatickou regulací extruzní hlavy, automatický šnek	měření tl. Fólie s automatickou regulací extruzní hlavy	vyfukovaná technologie	vyfukovaná technologie

Zdroj: Vlastní zpracování